T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

REFORMER PİLATESİN SAĞLIKLI KADINLARDA BİYOLOJİK STRES VE SEROTONİN DÜZEYLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Zeynep DUZ
FİZYOLOJİ

ŞANLIURFA
2026



T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

REFORMER PİLATESİN SAĞLIKLI KADINLARDA BİYOLOJİK STRES VE SEROTONİN DÜZEYLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Zeynep DUZ
FİZYOLOJİ

DANIŞMAN: Doç. Dr. Tuba ÖZGÖÇER

ŞANLIURFA
2026

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam süresince bilgi birikimi, akademik deneyimi, bilimsel bakış açısı ve yol gösterici yaklaşımıyla bu çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve tamamlanması aşamalarında bana her zaman rehberlik eden, yapıcı eleştirileri ve değerli katkılarıyla araştırmamın bilimsel niteliğinin gelişmesine önemli katkılar sağlayan danışman hocam Doç. Dr. Tuba ÖZGÖÇER'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Akademik gelişimime bilgi ve deneyimleriyle değerli katkılarda bulunan, destek ve teşviklerini her zaman hissettiren Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Hakim ÇELİK başta olmak üzere, eğitim hayatım boyunca üzerimde emeği bulunan tüm değerli hocalarıma şükranlarımı sunarım. Tez sürecinde bilgi paylaşımı, desteği ve dostluğuyla her zaman yanımda olan değerli arkadaşım Kader GÜN'e ve bu zorlu süreçte anlayışı, sabrı, sevgisi ve desteğiyle bana güç veren, motivasyonumu her zaman yüksek tutan nişanlım Av. Hasan Hüseyin KARABULUT'un varlığı, bu çalışmayı tamamlamamda en önemli manevi güç kaynaklarımdan biri olmuştur. Son olarak, hayatımın her döneminde maddi ve manevi desteklerini, sevgilerini ve güvenlerini benden hiçbir zaman esirgemeyen, bugünlere ulaşmamda en büyük pay sahibi olan kıymetli aileme sonsuz sevgi, saygı ve en derin şükranlarımı sunarım.

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Tuba ÖZGÖÇER danışmanlığında, Zeynep DUZ'un hazırladığı **"Reformer Pilatesin Sağlıklı Kadınlarda Biyolojik Stres ve Serotonin Düzeyleri Üzerindeki Etkileri"** konulu bu çalışma 24/ 07/ 2026 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Harran Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsü Fizyoloji (Tıp) Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

☒ Oybirliğiyle / ☐ Oy çokluğu ile

		İmza
Danışman	: Doç. Dr. Tuba ÖZGÖÇER	.....
Üye	: Prof. Dr. Sedat YILDIZ	.....
Üye	: Prof. Dr. Hakim ÇELİK	.....

Bu tezin Fizyoloji (Tıp) Ana Bilim Dalında yapıldığını ve enstitümüz kurallarına göre düzenlendiğini onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Sabri AKIN
Enstitü Müdürü

Bu çalışma: HÜBAP Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No : 25169

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

	T.C. HARRAN ÜNİVERSİTESİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS ORİJİNALLİK RAPORU VE BEYAN FORMU	Doküman No: FRM-0072 Revizyon No: 03 Yayın Tarihi: 10.09.2020 Revizyon Tarihi: 30.01.2024 Sayfa No: 1 / 1

ÖĞRENCİNİN	
Öğrenci No	245305003
Adı / Soyadı	Zeynep DUZ
Anabilim Dalı/Programı	Fizyoloji (Tıp) / Tezli Yüksek Lisans
Tez Konusu	Reformer Pilatesin Sağlıklı Kadınlarda Biyolojik Stres ve Serotonin Düzeyleri Üzerindeki Etkileri

LİSANSÜSTÜ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans Tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 78 sayfalık kısmına ilişkin, 02/ 07/ 2026 tarihinde danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, benzerlik oranı %9'dur. Ayrıca Yüksek Lisans Tez çalışması hiçbir blok kopyalama içermemektedir.

Uygulanan filtrelemeler:

1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
2- Kaynakça hariç
3- Alıntılar hariç/dâhil
4- 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi, Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesini ve Harran Üniversitesi Lisanüstü Eğitim Enstitüsü "Tezli Yüksek Lisans" çalışması Orijinallik Raporu alınması ve kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim. Etik ihlal tespiti halinde, Enstitü yönetim kurulunca, diplomamın iptal edilmesini kabul ediyorum.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

02/ 07/2026
Zeynep DUZ

Yukarıda yer alan raporun ve beyanın doğruluğunu onaylarım. 02/ 07/2026

Doç. Dr. Tuba ÖZGÖÇER

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT ii
ÇİZELGELER DİZİNİ iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
KISALTMALAR v
SİMGELER vi
1. GİRİŞ 1
1.1. Pilates Nedir? 1
1.1.1. Pilates'in Etkileri 2
1.1.2. Pilates'in Temel Prensipleri 3
1.1.3. Reformer Pilates Nedir? 5
1.2. Stres, Beden-Zihin Etkileşimi ve Reformer Pilates 5
1.2.1. Hipotalamik-Hipofizyal Adrenal Eksen 6
1.3. Otonom Sinir Sistemi Aktivitesi 7
1.4. Egzersiz ve Serotonin 7
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 9
3. GEREÇ ve YÖNTEM 15
3.1. Katılımcıların Belirlenmesi ve Bilgilendirilmesi 15
3.2. Çalışma Protokolü 16
3.3. Reformer Pilates Seanslarının Standardizasyonu 20
3.3.1. Reformer Pilates Egzersiz Serisi 21
3.4. Tükürük ve Kan Numunelerinin Toplanması 27
3.5. Laboratuvar Analizleri ve Ölçeklerin Değerlendirilmesi 28
3.6. İstatistiksel Analizler 28
4. BULGULAR 31
4.1. Katılımcıların Genel Özellikleri 31
4.2. Kortizol ve Serotonin Bulguları 31
4.3. Kalp Hızı Değişkenliği Bulguları 32
4.4. Ölçek Bulguları 34
4.4.1. Ağrı Bulguları 34
4.4.2. Algılanan stres, Beck depresyon, Pittsburgh uyku kalitesi ve sürekli kaygı skoru bulguları 35
4.5. Vücut Analizleri Ölçüm Bulguları 38
4.6. Antropometrik Ölçüm Bulguları 39
4.7. Bulguların Birbirleriyle Korelasyonları 41
4.7.1. KHD Parametrelerinin Birbirleriyle İlişkileri 42
4.7.2. Psikolojik Ölçümlerin KHD Parametreleri ile İlişkileri 42
5. TARTIŞMA 45
5.1. Reformer Pilatesin HPA Aksı Üzerindeki Etkileri 45
5.2. Reformer Pilatesin Serotonin Üzerindeki Etkileri 46
5.3. Reformer Pilatesin Kalp Hızı Değişkenliği Üzerindeki Etkileri 48
5.4. Reformer Pilatesin Ağrı, Uyku ve Psikolojik Parametreler Üzerine Etkileri 49
5.5. Reformer Pilatesin Vücut Kompozisyonu ve Antropometrik Ölçümler Üzerine Etkileri
53

5.6. Kalp Hızı Değişkenliği Parametreleri, Uyku ve Algılanan Stres Arasındaki İlişkiler 54
5.7. Nöroendokrin Bulgular, Psikolojik Ölçekler ve Uyku Parametreleri Arasındaki İlişkiler 57
6. SONUÇLAR 59
7. ÖNERİLER 60
KAYNAKLAR 61
ÖZ GEÇMİŞ 68
EKLER 69

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

REFORMER PİLATESİN SAĞLIKLI KADINLARDA BİYOLOJİK STRES VE SEROTONİN DÜZEYLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Zeynep DUZ

HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOLOJİ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Tuba ÖZGÖÇER
Yıl: 2026, Sayfa: 79

Bu tez çalışmasının amacı, Reformer Pilates egzersizinin sağlıklı kadınlarda stresle ilişkili nöroendokrin ve psikolojik belirteçler üzerindeki etkilerini incelemektir. Bu tez çalışmasında, tükürük kortizol düzeyi, kan serotonin seviyesi, kalp hızı değişkenliği (KHD), algılanan stres düzeyi, kaygı, depresyon ve uyku kalitesi gibi parametreler üzerinden Reformer Pilates'in stres modülasyonu üzerindeki rolü araştırıldı. Çalışmaya yaşları 22-38 arasında değişen sağlıklı kadınlar (n=21) dahil edildi. Tüm katılımcılara haftada iki kez olmak üzere sekiz haftalık (toplam 16 seans), her seans 60 dakika olacak şekilde yapılandırılmış Reformer Pilates programı uygulandı. Katılımcılardan 1. ve 16. Seans öncesi-sonrası olmak üzere toplam 4'er kez tükürük örnekleri alındı ve KHD ölçümleri yapıldı. Tüm katılımcılardan ilk ve son seanslarda venöz kan örneği alındı. Tükürük örneklerinden kortizol, serum örneklerinden ise serotonin ölçümü ELISA yöntemi ile yapıldı. Ayrıca katılımcılara 1., 8. ve 16. Seanslarda Visual Analog Skala (VAS), Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ), Algılanan Stres Ölçeği (ASÖ), Sürekli Kaygı Ölçeği (STAI-II) ve Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ) sırasıyla ağrı, uyku kalitesi, algılanan stres, sürekli kaygı ve depresyon skorlarını belirlemek için uygulandı. İlk ve son seanslarda antropometrik ölçümler ve vücut analizleri yapıldı. Elde edilen bulgulara göre, kortizol seviyeleri ve KHD parametreleri ilk ve son seansların öncesi-sonrası arasında farklı değildi ($p>0,05$). Ancak ilk seansta kortizol öncesi-sonrası arasında güçlü pozitif korelasyon vardı ($rho = 0,665$; $p = 0,001$). Serotonin düzeyi ilk ve son ölçüm arasında farklı değildi ($p>0,05$). STAI-II, ASÖ, BDÖ ve PUKİ skorları son seansta ilk seansa göre anlamlı düzeyde artış gözlenirken ($p<0,05$), VAS skorunda anlamlı bir azalma tespit edildi ($p<0,05$). Vücut analizi bakımından son seansta ilk seansa göre VKİ ve vücut yağı azalmış, vücut suyu artmıştı ($p<0,05$). Benzer şekilde vücut çevre ölçümlerinde anlamlı azalmalar vardı ($p<0,05$). Psikolojik ölçekler ve uyku kalitesi arasında anlamlı pozitif korelasyonlar tespit edilirken ($p<0,05$), bu ölçekler ile nöroendokrin yanıtlar arasında anlamlı korelasyonlar tespit edilmedi. Bununla birlikte, KHD parametrelerinden SDNN ve RMSSD ile ASÖ arasında anlamlı pozitif korelasyonlar tespit edildi ($p<0,05$).

ANAHTAR KELİMELER: Egzersiz, Reformer Pilates, Kortizol, Serotonin, Kalp Hızı Değişikliği

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

THE EFFECTS OF REFORMER PILATES ON BIOLOGICAL STRESS AND SEROTONIN LEVELS IN HEALTHY WOMEN

Zeynep DUZ

HARRAN UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL
PHYSIOLOGY

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Tuba ÖZGÖÇER
Year: 2026, Page: 79

This thesis aims to examine the effects of Reformer Pilates exercise on stress-related neuroendocrine and psychological markers in healthy women. In this thesis, the role of Reformer Pilates in stress modulation was investigated using parameters such as salivary cortisol levels, blood serotonin levels, heart rate variability (HRV), perceived stress, anxiety, depression, and sleep quality. Healthy women aged between 22 and 38 (n = 21) were included in the study. All participants completed a structured Reformer Pilates programme that included 16 sessions spread over eight weeks (two sessions per week), each lasting 60 minutes. Saliva samples were collected from the participants before and after the 1st and 16th sessions, totalling 4 times, and HRV measurements were taken. Venous blood samples were taken from all participants during the first and last sessions. Cortisol was measured from saliva samples, and serotonin was measured from serum samples using the ELISA method. Additionally, participants were administered the Visual Analogue Scale (VAS), Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Perceived Stress Scale (PSS), State-Trait Anxiety Inventory (STAI-II), and Beck Depression Inventory (BDI) during the 1st, 8th, and 16th sessions to determine pain, sleep quality, perceived stress, state anxiety, and depression scores, respectively. Anthropometric measurements and body analyses were conducted in the first and last sessions. According to the findings, cortisol levels and KHD parameters were not different between the pre- and post-sessions of the first and last sessions ($p > 0,05$). However, there was a strong positive correlation between pre- and post-cortisol levels in the first session (rho = 0,665; p = 0,001). The serotonin level did not differ between the first and last measurements ($p > 0,05$). While significant increases were observed in STAI-II, PSS, BDI, and PSQI scores in the last session compared to the first session ($p < 0,05$), a significant decrease was detected in the VAS score ($p < 0,05$). In terms of body analysis, BMI and body fat had decreased in the last session compared to the first session, while body water had increased ($p < 0,05$). Similarly, there were significant reductions in body circumference measurements ($p < 0,05$). While significant positive correlations were found between psychological scales and sleep quality ($p < 0,05$), no significant correlations were found between these scales and neuroendocrine responses. However, significant positive correlations were found between the HRV parameters SDNN and RMSSD and BDI ($p < 0,05$).

KEYWORDS: Exercis, Reformer Pilates, Cortisol, Serotonin, Heart Rate Variability

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Katılımcıların Yaş, Menstrual Döngü ve Fiziksel Aktivite Özellikleri 31
Çizelge 4.2. Reformer Pilates egzersizlerine katılan bireylerin tükürük kortizol ve serum serotonin düzeylerinin karşılaştırılması 32
Çizelge 4.3. Reformer Pilates egzersizine katılan bireylerin ilk ve son seanslarda ölçülen kalp atım hızı değişkenliği (KHD) parametrelerinin karşılaştırılması 33
Çizelge 4.4. Reformer Pilates egzersizlerine katılan bireylerin ağrı düzeyi (VAS) ölçümlerinin zaman içindeki değişimi 34
Çizelge 4.5. Reformer Pilates egzersizlerine katılan bireylerin algılanan stres, beck depresyon, uyku kalitesi ve sürekli kaygı düzeyi ölçümlerinin zaman içindeki değişimi. 37
Çizelge 4.6. Reformer Pilates egzersizine katılan bireylerin vücut kompozisyonu parametrelerinin karşılaştırılması 39
Çizelge 4.7. Reformer Pilates egzersizine katılan bireylerin vücut çevre ölçümlerinin karşılaştırılması 40

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Tez çalışması protokolünün şematik gösterimi. 17
Şekil 3.2. KHD analizi için 5 dakikalık EKG çekim protokolü. 19
Şekil 3.3. a) Pilates topu, pilates çemberi, dambıl, sopa; b) Reformer pilates aletinde kullanılan dirençli raylar; c) Reformer pilates de kullanılan box aleti; d) Reformer pilates aletinde kullanılan footbar; e) Reformer pilates cihazı. 21
Şekil 3.4. Tükürük örneklerinin verilme protokolü. 28
Şekil 4.1. Reformer Pilates egzersizi ilk ve son seans öncesi ve sonrası kortizol düzeyleri. 32
Şekil 4.2. Reformer Pilates egzersizlerine katılan bireylerin ağrı düzeyi (VAS) ölçümlerinin kutu grafiği 35
Şekil 4.3. Katılımcıların 1. ve 16. Seanslarda ASÖ, BDÖ, PUKİ, STAI-II ve VAS skorları 38
Şekil 4.4. Vücut kompozisyonu parametrelerinin ilk ve son seans arasındaki değişimleri. * $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı farkı göstermektedir. Hata çubukları ± standart sapma (SS) ifade edilmiştir. 39
Şekil 4.5. Reformer Pilates egzersizine katılan bireylerin vücut çevre ölçümlerinin kutu grafiği 41
Şekil 4.6. 16.seans ASÖ (Algılanan Stres Ölçeği) ile aynı seans sonrası ölçülen SDNN (Normal R-R aralıklarının standart sapması) arasında anlamlı pozitif korelasyon 43
Şekil 4.7. 16.seans ASÖ (Algılanan Stres Ölçeği) ile aynı seans sonrası ölçülen RMSSD (Ardışık normal R-R aralıkları farklarının karelerinin ortalamasının karekökü) arasında anlamlı pozitif korelasyon 44

KISALTMALAR

ASÖ	Algılanan Stres Ölçeği
BDE	Beck depresyon envanteri
BDNF	Beyin-türevli nörotrofik faktör
CBG	Kortizol bağlayıcı globülün
EKG	Elektrokardiyografi
ELİSA	Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
DK	DAKİKA
HF	Yüksek Frekanslı Güç
HIIT	Yüksek Yoğunluklu Aralıklı Antrenman
HZ	Hertz (Frekans)
KHD	Kalp Hızı Değişkenliği
LF	Düşük Frekanslı Güç
MS	Multipl Skleroz
PUKİ	Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi
RPM	Revolutions Per Minute" (dakika başına devir)
STAI-2	Sürekli kaygı envanteri
TENS	Transkutanöz Elektrikli Sinir Stimülasyonu
VAS	Visual Analog Skala
QL	Quadratus lımborum

SİMGELER

%	Yüzde
°C	Santigrat derece

1. GİRİŞ

Pilates yöntemi, 1920'li yıllarda Joseph Pilates tarafından geliştirilen beden–zihin temelli bir egzersiz sistemidir. Orijinal adı "Contrology" olan pilates asıl adından da anlaşıldığı gibi vücut pozisyonunun ve hareketinin kontrolüne vurgu yapılmıştır. Egzersizler zemin tabanlıdır veya ayarlanabilir yay direnci sağlayan özel ekipmanların kullanımını içerir. Pilates egzersizinin geleneksel prensipleri arasında merkezleme, konsantrasyon, kontrol, hassasiyet, akış ve nefes alma yer alır. Son on yılda Pilates, yalnızca dansçılar tarafından kullanılan bir egzersiz olmaktan çıkıp, egzersiz alanında ve yaralanma rehabilitasyonunda popüler hale geldi (Wells vd., 2012). Pilates egzersizlerinin temel amacı zihin-beden bütünlüğünü sağlamaktır. Verimli bir çalışma için her egzersizde nefese ve hareketlerin doğru yapılmasına odaklanılır. Pilates vücudun merkezini (core) güçlendirip, denge ve koordinasyonu artırarak stresi azaltmaktadır. Ancak çalışmalar yetersiz kalmakla birlikte, stresin, özellikle çağdaş yaşamın getirdiği hızlı tempolar ve baskılar altında, bireylerin psikolojik ve fizyolojik sağlıklarını olumsuz etkilediği bilinmektedir. Bu stres, depresyon, anksiyete ve diğer duygusal bozukluklara yol açabilmektedir. Stresin biyolojik belirteçlerinden olan kortizol seviyesi ise, uzun vadede sağlık sorunlarına yol açabilir.

Reformer Pilates gibi fiziksel aktivitelerin, bu stresle başa çıkma mekanizmalarını güçlendirebileceği düşünülmektedir. Ancak, Pilates'in biyolojik ve psikolojik stres üzerindeki etkileri üzerine yapılan araştırmalar sınırlıdır. Bu çalışma, bu boşluğu doldurmayı ve Pilates'in biyolojik ve psikolojik faydalarını derinlemesine incelemeyi amaçlamaktadır. Bu çalışma Reformer Pilates egzersizlerinin biyolojik stres yanıtları, serotonin düzeyleri ve psikolojik iyilik hali üzerindeki etkilerini deneysel bir şekilde incelemeyi amaçlamaktadır. Düzenli egzersiz, stresle başa çıkmada etkili bir yöntem olarak kabul edilirken, Reformer Pilates'in hem biyolojik hem de psikolojik boyutlarda bu etkinin gücünü ortaya koymak bu araştırmanın ana hedefidir.

1.1. Pilates Nedir?

Pilates, fiziksel uygunluğun geliştirilmesine yönelik olarak Joseph Hubertus Pilates tarafından oluşturulmuş bütüncül bir egzersiz yaklaşımıdır. Pilates metodunun temelini, kökenleri Eski Yunan felsefesine dayanan akıl ve vücut birlikteliği anlayışı oluşturmaktadır.

Bu yaklaşım, doğu felsefesindeki akıl–vücut–ruh bütünlüğü kavramlarının; batı dünyasında geliştirilen biyomekanik, motor öğrenme ve kor stabilizasyon teorileri ile bütünleştirilmesiyle şekillenmiştir. Bu yönüyle Pilates, yalnızca fiziksel performansı değil, aynı zamanda postüral kontrolü ve zihinsel farkındalığı da destekleyen sistematik bir egzersiz yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Anderson ve Spector, 2000, Lange vd., 2000).

Pilates egzersiz yöntemi, Joseph Hubertus Pilates tarafından geliştirilmiş olup, kurucusu 1880 yılında Almanya'da dünyaya gelmiştir. Çocukluk döneminde raşitizm, astım ve romatoid ateş gibi çeşitli sağlık sorunları yaşayan Pilates, bu durumların olumsuz etkilerini azaltabilmek amacıyla fiziksel güçlenmeye yönelik egzersiz uygulamalarına yönelmiş ve zamanla bu çalışmalar sistematik bir egzersiz yöntemi halini almıştır (Loigerot ve Adamany, 2004, Beck, 2008). I. Dünya Savaşı sürecinde Joseph Hubertus Pilates, geliştirdiği egzersiz tekniklerini yaralı askerlerin rehabilitasyonunda kullanmıştır. 1926 yılında İngiltere'ye göç eden Pilates, daha sonra Amerika Birleşik Devletleri'ne yerleşmiş ve New York'ta ilk stüdyosunu açmıştır. Başlangıçta yöntemini özellikle dansçılar üzerinde uygulamış, bu sayede Pilates egzersiz yaklaşımı performans ve rehabilitasyon alanlarında yaygınlık kazanmıştır (Pate ve Shephard, 1989, Herman, 2002, Pilates ve Miller, 1945).

Joseph Hubertus Pilates, geliştirdiği egzersiz yöntemini akıl, vücut ve ruhun bütünlüğünü ifade eden "Contrology" kavramı ile tanımlamıştır. Pilates'e göre Contrology, bedenin sistemli bir şekilde geliştirilmesini sağlayarak postüral bozuklukların düzeltilmesine katkıda bulunmakta, fiziksel gücü yeniden yapılandırmakta ve zihinsel canlılık ile ruhsal iyilik hâlini desteklemektedir. Bu yaklaşıma göre fiziksel antrenman ile mental iyilik hali arasındaki ilişki, bireyin yaşam kalitesi açısından vazgeçilmez ve bütünleyici bir unsur olarak değerlendirilmektedir (Shedden ve Kravitz, 2007).

1.1.1. Pilates'in Etkileri

Pilates egzersizleri genel çerçevede değerlendirildiğinde; kas kuvveti, esneklik ve kas dayanıklılığının geliştirilmesinin yanı sıra denge ve koordinasyonun artırılmasına katkı sağlamaktadır. Son yıllarda Pilates metodunun kullanım alanlarının giderek genişlediği, ortopedi, geriatri, pediatri, kadın sağlığı ve nöroloji gibi birçok farklı alanda rehabilitasyon amacıyla yaygın biçimde tercih edildiği bildirilmektedir (Kara Kaya, 2019).

Pilatesin Amaçları;

- Vücuttaki kas gruplarının esnekliğinin uygun düzeyde korunmasına ve geliştirilmesine katkı sağlar.
- Core (güç evi) olarak tanımlanan bölgenin kas kuvveti ve stabilitesinin artırılmasını hedefler.
- Eklem hareket açıklığının desteklenmesini ve fonksiyonel düzeyde sürdürülmesini sağlar.
- Omurganın fizyolojik hizalanmasının korunmasına ve vücudun anatomik açıdan doğru duruşunun geliştirilmesine yardımcı olur.
- Bireyin beden farkındalığını artırarak vücut algısının gelişmesini destekler.
- Yaralanma ve sakatlanma riskinin azaltılmasına yönelik koruyucu bir egzersiz yaklaşımı sunar.
- Denge ve koordinasyon becerilerinin geliştirilmesine katkıda bulunur (Srivastava, 2016).

1.1.2. Pilates'in Temel Prensipleri

Egzersiz, fiziksel zindeliğin bir veya birden fazla bileşenini geliştirmeyi hedefleyen; planlı, yapılandırılmış ve istemli olarak gerçekleştirilen bir fiziksel aktivite türü olarak tanımlanmaktadır. Sağlıkla ilişkili fiziksel zindelik bileşenleri; kardiyovasküler (aerobik) uygunluk, kas kuvveti ve kas dayanıklılığı, esneklik ve vücut kompozisyonu olarak sınıflandırılmaktadır. Tipik bir egzersiz seansı, ısınma ve germe bölümlerini takiben kondisyon aşaması (aerobik egzersizler ve/veya direnç egzersizleri) ile devam etmekte ve soğuma evresiyle sonlanmaktadır (Ardıç, 2014). Bir egzersiz programının etkin ve güvenli biçimde uygulanabilmesi için içermesi gereken temel bileşenler aşağıda sunulmuştur;

Tekrar: Belirli bir egzersizde tek bir hareket döngüsünün tamamlanmasını ifade eder. Çoğu tekrar, konsantrik, izometrik ve eksantrik olmak üzere üç farklı kas kasılma fazını içermektedir.

Tekrar temposu: Bir tekrarın uygulanma hızını tanımlar. Hedeflenen fizyolojik adaptasyona bağlı olarak tekrar temposu değişkenlik gösterebilmektedir; örneğin kas dayanıklılığını artırmaya yönelik uygulamalarda daha kontrollü ve yavaş tempo tercih edilirken, güç gelişimi amacıyla daha hızlı tempo uygulanabilmektedir.

Set sayısı: Art arda gerçekleştirilen tekrarların oluşturduğu grubu ifade eder.

Yüklenme şiddeti: Egzersizin, bireyin maksimum efor kapasitesine göre belirlenen zorlanma düzeyidir.

Hacim: Belirli bir zaman aralığında gerçekleştirilen toplam iş miktarını tanımlar. Egzersizin aşaması, hedefi, tekrar ve set sayıları, yüklenme şiddeti, dinlenme süresi ve tempo gibi faktörler toplam hacmin belirlenmesinde etkilidir.

Dinlenme süresi: Setler veya tekrarlar arasında toparlanma amacıyla ayrılan zaman dilimidir.

Sıklık: Belirli bir zaman dilimi içerisinde uygulanan seans sayısını ifade eder (örneğin haftada 3–5 gün).

Süre: Egzersiz seansı boyunca geçen toplam zamanı tanımlar.

Egzersiz Seçimi: Hedeflenen fizyolojik kazanımlar doğrultusunda, güvenli ve etkili olacak şekilde belirlenen egzersizlerin seçimini ifade eder (Clark vd., 2010).

Pilates yönteminin uygulanmasında genel kabul gören altı temel prensip bulunmaktadır. Bu prensipler, egzersizlerin etkili, kontrollü ve güvenli bir biçimde uygulanmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu altı temel prensip aşağıdaki gibidir.

Konsantrasyon: Pilates uygulamalarında hareketlere zihinsel odaklanma esastır. Egzersiz sırasında bedenin uyumlu çalışma biçimine, aktif kullanılan kas gruplarına ve gereksiz kas aktivasyonlarının önlenmesine dikkat edilmesi gerekmektedir.

Kontrol: Pilates metodunda hareketlerin kontrol altında ve bilinçli şekilde uygulanması temel bir ilkedir. Hareketlerin doğru formda ve gösterildiği şekilde gerçekleştirilmesi, olası sakatlanma ve yaralanma riskinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır.

Merkezleme: Pilates metodunda "merkez" kavramı; gövde, bel, pelvis ve karın bölgesini kapsayan alanı ifade etmektedir. İç organları ve omurgayı destekleyen derin stabilizatör kas gruplarını içeren bu merkez, üst beden stabilitesinin sağlanmasına, kontrollü hareketin ve fonksiyonel uzamanın desteklenmesine olanak tanır.

Akıcılık: Hareketlerin acele edilmeden, kesintisiz ve ritmik bir biçimde uygulanması

gerekmektedir. Egzersizlerde hareketin her fazına bilinçli olarak geçilmeli ve duraksamadan sürdürülmelidir.

Kesinlik: Pilates egzersizlerinde hareketlerin belirsiz veya eksik değil, doğru eklem hizalanması ve uygun kas aktivasyonu ile tam ve net şekilde yapılması esastır. Hareket sekanslarının kendi içerisinde ve birbirleriyle uyumlu olması hedeflenir.

Nefes: Nefes kontrolü Pilates yönteminin önemli bir parçasıdır. Nefes alma ve verme sürecinin sakin, kontrollü ve derin şekilde uygulanması; özellikle posterior ve alt torasik bölgelerin aktif kullanımıyla nefesin tam olarak boşaltılmasını amaçlar. Bu süreç, oksijenlenmenin artırılmasına ve egzersiz sırasında gevşemenin desteklenmesine katkı sağlar (Çunguroğlu, 2019).

1.1.3. Reformer Pilates Nedir?

Reformer Pilates, klasik Pilates egzersiz yaklaşımının modern bir uygulama biçimi olarak tanımlanmaktadır. Pilates yöntemi, temel olarak bireyin beden farkındalığını artırmayı ve kas dengesini sağlamayı amaçlayan bütüncül bir egzersiz sistemi olup, Reformer Pilates bu sistemin özel olarak tasarlanmış bir ekipman olan reformer cihazı aracılığıyla uygulanmasını ifade etmektedir. Reformer cihazı, elastik direnç sağlayan yaylarla donatılmış hareketli bir platformdan oluşmakta ve vücudu destekleyici yapısı sayesinde egzersizlerin daha kontrollü, güvenli ve çeşitli biçimlerde gerçekleştirilmesine olanak tanımaktadır (Roller vd., 2018).

Reformer Pilates egzersizlerinin temel amacı, vücudun kas kuvvetini artırmanın yanı sıra bireyin mevcut fiziksel potansiyeli doğrultusunda kontrollü ve doğru biçimde esneklik kazanmasını sağlamaktır. Bununla birlikte, postüral bozuklukların düzeltilmesi hedeflenirken, tüm uygulama süreci boyunca nefes kontrolünün sağlanması, uygun tempo ve akıcı hareket prensiplerine bağlı kalınması esas alınmaktadır (Bulut, 2019).

1.2. Stres, Beden-Zihin Etkileşimi ve Reformer Pilates

Modern yaşamın getirdiği stres faktörleri, bireylerin hem fiziksel hem de psikolojik sağlıklarını olumsuz yönde etkilemektedir. Kronik stresin biyolojik etkileri arasında kortizol düzeylerinin artışı, serotonin düzeylerinin düşüşü ve otonom sinir sistemi dengesizlikleri yer almaktadır. Günümüzde stresle başa çıkma yöntemleri arasında fiziksel aktivitenin

önemi giderek artmakta; özellikle beden-zihin bütünlüğünü esas alan egzersiz yaklaşımları dikkat çekmektedir. Reformer Pilates, denge, esneklik, postüral farkındalık ve nefes odaklı çalışmalarıyla hem fiziksel hem de ruhsal iyilik hâlini destekleyen bir egzersiz yöntemidir.

Egzersiz ve Pilates uygulamalarının stresle ilişkili biyolojik ve otonom mekanizmalar üzerindeki etkileri literatür çerçevesinde alt başlıklar altında incelenmektedir.

1.2.1. Hipotalamik-Hipofizyal Adrenal Eksen

İnsan vücudundaki en önemli glukokortikoid olan kortizol, hipotalamik-hipofizyal adrenal eksenin (HPA) son ürünüdür ve sirkadiyen ritme göre sabah en yüksek, gece ise en düşük seviyededir (Weitzman vd., 1971). HPA aksının diurnal ritmi olarak adlandırılan bu süreç, uyandıktan yaklaşık 30 dakika sonra tükürükte maksimum kortizol konsantrasyonuna ve ardından akşama kadar kademeli bir azalmaya neden olur. Bu diurnal dalgalanma sürecine ek olarak, kortizol fiziksel veya zihinsel stresin ardından aynı yollardan salgılanarak artan beyin aktivitesi için gerekli olan oksijen ve glikoz teminini sağlar. Kortizol, kanda serbest ya da kortizol bağlayıcı globüline (CBG) bağlı olarak taşınır; serbest kortizol etkin olup, ölçülmesi zaman alıcı ve pahalıdır. Tükürükte serbest kortizol ölçümü ise non-invaziv, hızlı, kolay, nispeten kısa sürede tekrar tekrar yapılabilirliği ve eğitimli personele ihtiyaç duyulmadığı için stres durumlarının değerlendirilmesinde pratik bir yöntemdir. Tükürük kortizolü, çeşitli stres türlerini incelemek için güvenilir bir alternatif sunar (Kirschbaum vd., 2000, Dietz vd., 2013, Patel vd., 2004). Tükürükten elde edilen belirteçlerin izlenmesi sadece tanı amaçlı değil, aynı zamanda hastalıkların seyrinin izlenmesine de hizmet edebilir (Roi vd., 2019). Son yirmi beş yılda sadece sağlıklı kişilerde değil, uyku, egzersiz, menstrual döngü, kardiyovasküler, otoimmün, alerjik ve psikiyatrik hastalıklar gibi birçok alanda kapsamlı bir şekilde çalışılmaktadır (Ucar vd., 2021, Ozgocer vd., 2022, Kayacan vd., 2021, Wust vd., 2000, Clow vd., 2004).

HPA, sıklıkla stres olarak tanımlanan çeşitli çevresel ve içsel zorluklara hızlı ve belirgin bir şekilde yanıt verir. Strese verilen bu yanıt, homeostaz dengesinin korunmasında önemli bir rol oynar (Kirschbaum vd., 2000). HPA ve onun son ürünü olan kortizolün stres ile ilişkili olan bu davranışların ortaya çıkmasında rol oynayabileceği düşünülebilir. Kortizolün beynin davranışla ilgili bölgelerinde yüksek düzeyde reseptörleri vardır (De

Almeida vd., 2015).

1.3. Otonom Sinir Sistemi Aktivitesi

Stres yanıtının çevresel etkileri arasında HPA'nın adrenal efektörlerinden, sempatik ve parasempatik sistemlerden gelenler yer alır (Charmandari vd., 2005). Günlük yaşamdaki psikolojik stres, kalp atış hızında ve kan basıncında artış gibi kardiyovasküler aktivitede akut değişikliklere neden olabilir. Bu stres tepkileri sık, kronik ve uzun süreli olduğunda, kardiyovasküler hastalık için risk faktörü olarak kabul edilirler (Zanstra ve Johnston, 2011). Kardiyovasküler aktivite ise bireyin durumsal taleplere uygun olarak psikolojik stres tepkilerini düzenleme kapasitesini etkileyebilir (Gross, 1998).

Kalp hızı değişkenliği (KHD), R dalgasının bitişik zirveleri arasındaki zaman aralıklarındaki değişkenliktir ve kardiyak otonomik aktivitenin (Marques vd., 2010) ve duygusal düzenleme kapasitesinin (Appelhans ve Luecken, 2006) invaziv olmayan bir ölçüsü olarak kullanılmıştır. KHD'yi ölçmek için çeşitli yöntemler kullanılmıştır; bunların en yaygınları zaman ve frekans alanındaki KHD ölçümleridir. Yüksek frekanstaki güç spektrumundaki spektral bileşen (HF: >0,15 Hz) kardiyak vagal tonun (yani parasempatik sinir sistemi aktivitesinin) bir belirteci olarak kullanılır. Düşük frekansların (LF: 0,04–0,15 Hz) sempatik sinir sistemi aktivitesi ve parasempatik sinir sistemi aktivitesi tarafından oluşturulduğu düşünülmektedir (Pumprla vd., 2002). Bu nedenle, LF gücünün HF gücüne oranı (LF/HF oranı) sıklıkla kardiyak sempatovagal dengenin bir belirteci olarak kullanılır. Daha yüksek bir LF/HF oranı sempatik sinir sistemi aktivitesinin baskınlığını temsil ederken, daha düşük bir LF/HF oranı parasempatik sinir sistemi aktivitesinin baskınlığını temsil eder.

1.4. Egzersiz ve Serotonin

Serotonin (5-hidroksitriptamin), merkezi sinir sisteminde duygu durumu, stres yanıtı, uyku-uyanıklık döngüsü, iştah ve bilişsel süreçlerin düzenlenmesinde önemli rol oynayan bir nörotransmiterdir. Serotonerjik sistemdeki bozulmalar; depresyon, anksiyete, stresle başa çıkma güçlüğü ve uyku problemleri gibi psikolojik durumlarla ilişkilendirilmektedir (Akkaya, 2005). Bu nedenle serotonin düzeyi ve serotonerjik aktivite, psikolojik iyilik hâlinin biyolojik belirteçlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Fiziksel egzersizin, serotonerjik sistem üzerinde düzenleyici etkileri olduğu bilinmektedir. Düzenli egzersiz uygulamalarının

serotonin sentezi ve salınımını artırabileceği, buna bağlı olarak duygu durumunda iyileşme ve stres algısında azalma sağladığı bildirilmektedir (Kılınçarslan, 2019). Sağlık üzerinde olumlu etkilerin ortaya çıkması için gerekli olan haftalık minimum fiziksel aktivite yoğunluğunun, 150 dakikalık orta yoğunluklu dayanıklılık egzersizi veya 60-75 dakikalık yoğun aktivite veya her ikisinin birleşimi olduğu bildirilmiştir (Bull vd., 2020).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Fiziksel egzersizin nöroendokrin sistem, özellikle serotonin ve kortizol düzeyleri ile psikolojik iyi oluş üzerindeki etkilerini inceleyen çok sayıda çalışma literatürde yer almaktadır. Egzersizin biyolojik stres yanıtı ve duygu durumu üzerindeki etkilerini değerlendiren bu araştırmalar, konu başlıkları çerçevesinde aşağıda özetlenmiştir.

Chaves vd. (2020), "Aerobik Eğitim Alan Şizofreni Hastalarında Kortizol ve Serotonin Seviyeleri" adlı çalışmada 30 kişilik şizofreni grubu haftada beş gün, 30 dakika boyunca bir döngü ergometresinde aerobik bir antrenman programı gerçekleştirdi ve toplamda yirmi seans yapıldı. Her iki grupta da kortizol ve serotonin analizleri testlerden önce ve sonra gerçekleştirildi. Egzersiz seanslarından sonra, şizofreni grubu kortizol seviyelerinde anlamlı bir azalma ve serotonin seviyelerinde kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir artış göstermiş (Chaves vd., 2020).

Irandoust, Khadijeh ve Morteza Taheri. (2019), "Uyku Bozukluklu Obez Kadınlarda Yüksek Yoğunluklu Aralıklı Antrenmanın (HIIT) Serotonin ve Kortizol Seviyeleri Üzerindeki Etkisi" adlı çalışmaya 34 obez kadın dahil edilmiştir; deney ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Deney grubu, bir hafta boyunca üç setlik RAST protokolünü uygulamış ve uyku bozukluğu Pittsburgh uyku testi ile belirlenmiştir. HIIT grubunda kortizol düzeyi anlamlı şekilde azalırken, seratonin düzeyi anlamlı şekilde artmış ve uyku kalitesinde anlamlı iyileşmeler görülmüş, ancak kontrol grubunda anlamlı değişimler saptanmamış (Irandoust ve Taheri, 2019).

Hamedinia, Mohammadreza, Muslim Sharifi ve Alireza Hosseini-Kakhak. (2017) "Genç Erkeklerde Sekiz Haftalık Aerobik, Anaerobik ve Direnç Eğitiminin Endokannabinoid Sistemi, Serotonin, Beta-Endorfin ve BDNF Faktörleri Üzerindeki Etkisi" adlı çalışmada düzenli fiziksel aktivitesi olmayan 32 genç erkek rastgele dört gruba ayrıldı ve her biri sekiz hafta boyunca çeşitli spor egzersizlerine katıldı. Bir grup aerobik egzersiz, bir grup anaerobik egzersiz, bir grup dairesel direnç egzersizi ve son olarak bir grup kontrol grubu olarak seçilmiş. Sonuçlar, sekiz haftalık aerobik antrenmanın serotonin seviyelerini anlamlı derecede artırdığını ve sekiz haftalık aerobik ve anaerobik egzersizin BDNF seviyelerini anlamlı olarak artırdığını göstermiş. Üç antrenman grubunda da kontrol grubuna kıyasla

mutluluk seviyesinde anlamlı bir artış görülmüştür (Hamedinia vd., 2017).

Joshi, Anuradha Rajiv, Tanvi Nitin Pendse ve Savita M. Vaidya. (2018), "Profesyonel Kurs Alan Öğrencilerde Adet Döngüsünün Luteal Fazında Orta Dereceli Aerobik Egzersizin Algılanan Strese Etkisi" adlı çalışmaya 60 gönüllü öğrenci katılmış; çalışma ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Çalışma grubuna aerobik egzersizler yaptırılmıştır. Algılanan stres düzeyi için Cohen'in Algılanan Stres Ölçeği kullanılmış. Sonuç olarak aerobik egzersiz, genç kadın öğrencilerde luteal faz sırasında stres düzeylerini azaltmış ve premenstrüel semptomlar üzerinde olumlu etki göstermiştir (Joshi vd., 2018).

Kamel, Dalia M. vd. (2008). "Perimenopozal Kadınlarda Aerobik Egzersizlerin Ruh Hali Dalgalanmaları Üzerine Etkisi" adlı çalışmaya 20 perimenopozal kadın dahil edilmiş. Başlangıçta ve 8 hafta sonunda plazma kortizol düzeylerini belirlemek için kan örnekleri alınmış, egzersiz programı ilk 4 hafta haftada 3 kez, 30 dakika boyunca %60–70 hedef kalp atım hızında (THR) treadmill üzerinde yürüyüş. Sonraki 4 haftanın egzersiz süresi 40 dakikaya çıkarılmış. Sonuç olarak düzenli fiziksel aktivite, perimenopoz döneminde görülen ruh hali dalgalanmalarını azaltmada etkili bir alternatif yöntem olarak değerlendirilmiş (Kamel vd., 2008).

Vega, Sandra Rojas vd. (2006). "İnsanlarda Düşük Yoğunluklu Egzersize ve Ardından Rampalı Artımlı Egzersize Karşı Akut BDNF ve Kortizol Yanıtı" adlı bu çalışmaya 8 sağlıklı erkek sporcu katılmıştır. Katılımcılar 10 dakikalık orta yoğunluklu ısınma egzersizi yapmış, ardından tükenme noktasına kadar rampalı artımlı bisiklet testi uygulanmıştır. Kan örnekleri egzersiz öncesi, ısınma sonrası, tükenme noktasında ve egzersiz sonrası 3., 6., 10. ve 15. dakikalarda alınmıştır. Rampalı tükenme testinin sonunda serum BDNF düzeyi anlamlı şekilde artmıştır. Egzersiz sonrası 10 ve 15. dakikalarda kortizol düzeyleri dinlenmeye kıyasla artmıştır. Bu çalışma, insanlarda kısa süreli yüksek yoğunluklu egzersizin serum BDNF düzeyinde geçici bir artışa yol açtığını ve kortizol yanıtının daha uzun sürdüğünü göstermektedir (Vega vd., 2006).

Dimeo, Varahram vd. (2001). "Majör Depresyonlu Hastalarda Aerobik Egzersizin Faydaları: Pilot Çalışma" adlı bu çalışmaya DSM-IV kriterlerine göre ağır depresif epizodu olan 12 hasta dahil edilmiş. Egzersiz programı 10 gün boyunca her gün 30 dakika koşu

bandında yürüyüş şeklinde programlanmış. Bu çalışmaya göre egzersiz yapan hastalarda depresyon semptomlarında anlamlı azalma gözlenmiş; ruh hali, enerji düzeyi ve genel yaşam kalitesinde iyileşmeler rapor edilmiştir (Dimeo vd., 2001).

Gashi, Arbnore Ibrahimaj vd. (2020). "Düzenli Aerobik Fiziksel Aktivitenin Hormonal Durum Üzerine Etkisi: Wistar Sıçanlarında Kortizol Yanıtı" adlı bu çalışmaya 20 Wistar sıçanı dahil edilmiş; deney ve kontrol grubuna ayrılmış. Deney grubu 7 gün boyunca zorunlu yüzme testine tabi tutuldu. 1. ve 7. günlerde kan örnekleri alındı. Kortizol düzeyleri ölçülmüş. 1–7 gün boyunca uygulanan fiziksel stres (yüzme egzersizi) sıçanlarda kortizol düzeylerini düşürmüş (Gashi vd., 2020).

Bulguroğlu, vd. (2017). "Multipl Skleroz Hastalarında Mat Pilates ve Reformer Pilates'in Etkileri: Randomize Kontrollü Bir Çalışma" adlı bu çalışmaya multipl skleroz tanısı almış bireyler rastgele olarak mat pilates, reformer pilates ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Pilates gruplarındaki katılımcılar haftada 2 gün, 8 hafta boyunca düzenli pilates egzersiz programına katılmış. Çalışmada fonksiyonel kapasite, yorgunluk düzeyi ve yaşam kalitesi değerlendirilmiş. Bu çalışma hem mat pilates hem de reformer pilates uygulamalarının MS hastalarında yorgunluğu azalttığını ve fonksiyonel kapasiteyi artırdığını göstermiştir (Bulguroglu vd., 2017).

Aka vd. (2020). "Kadınlara Uygulanan 8 Haftalık Reformer Pilates Egzersizlerinin Vücut Kompozisyonuna ve Bazı Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkisi" başlıklı çalışmasında, sedanter kadınlarda reformer pilatesin etkileri incelenmiştir. Çalışmaya 9 sağlıklı sedanter kadın gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcıların vücut yağ yüzdesi, çevre ölçümleri (bacak, basen, bel, göğüs), sırt ve bacak kuvveti, esneklik ve denge performansları çalışma öncesinde ve 8 haftalık egzersiz programı sonrasında ölçülmüştür. Bu çalışmaya göre, 8 haftalık reformer pilates uygulaması vücut yağ yüzdesini ve çevre ölçümlerini azaltırken esneklik, denge ve kuvvet parametrelerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde geliştirdiğini göstermiştir (Aka vd., 2020).

Çağlayan, Çalık, Kabil ve Karasu (2023) "Fibromiyalji Hastalarında Reformer Pilatesin Etkinliğinin Araştırılması: Randomize Kontrollü Bir Çalışma" başlıklı bu çalışmada fibromiyalji tanısı almış kadınlar reformer pilates ve evde mat pilates uygulamalarının

etkilerini karşılaştırmak amacıyla incelenmiştir. Çalışmaya 28 kadın dahil edilmiştir, katılımcılar rastgele olarak reformer pilates grubu ve evde mat pilates grubu olarak ayrılmıştır. Her iki grup da haftada 2 gün, 6 hafta boyunca egzersiz programına katılmıştır. Değerlendirmelerde ağrılı bölge sayısı, klinik durum, alt ekstremite kas gücü, fonksiyonel hareketlilik, biyopsikososyal durum ve yaşam kalitesi ölçülmüştür. Bu çalışmaya göre reformer pilatesin klinik durum ve kas gücü üzerinde olumlu etkiler sağladığını; evde mat pilatesin ise ağrılı bölge sayısı, klinik durum, biyopsikososyal durum ve yaşam kalitesi üzerinde anlamlı iyileşmeler yarattığını göstermiştir (Caglayan vd., 2023).

Gökalp ve Kırmızıgil (2025). "Aşırı Kilolu ve Obez Kadınlarda Reformer Pilates'in Vücut Bileşimi, Güç ve Psikosomatik Faktörler Üzerindeki Etkileri: Randomize Kontrollü Bir Çalışma" başlıklı bu çalışmaya 30–60 yaş arası 47 kadın dahil edilmiştir, reformer pilates grubu ve kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Çalışmada vücut kompozisyonu, üst ekstremite kas gücü, kas dayanıklılığı, uyku kalitesi ve depresyon/anksiyete düzeyleri ön test–son test karşılaştırmalarıyla değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya göre reformer pilates grubunda vücut kompozisyonunda iyileşme, kas gücü ve dayanıklılıkta artış, depresyon ve anksiyete skorlarında anlamlı düşüş olduğunu göstermiştir. Uyku kalitesi açısından ise gruplar arasında istatistiksel fark bulunmamıştır (Gökalp ve Kirmizigil, 2025).

El-Bably, Abd El-Aziz, El-Bandrawy ve Abo El-Enein'in (2019) "Pilates Egzersizinin Birincil Dismenore Üzerindeki Etkisi" başlıklı bu çalışmada primer dismenore tanısı almış genç kadınlarda pilates egzersizlerinin etkileri incelenmiştir. Çalışmaya yaşları 18–23 arasında değişen 30 kadın dahil edilmiştir. Katılımcılar rastgele olarak iki gruba ayrılmıştır: kontrol grubu yalnızca TENS tedavisi alırken, çalışma grubu 8 hafta boyunca TENS'e ek olarak pilates egzersizleri yapmıştır. Değerlendirmeler tedavi öncesi ve sonrası ağrı şiddeti ve plazma kortizol düzeyi ölçülerek yapılmıştır. Bu çalışmaya göre, her iki grupta da tedavi sonrası ağrı şiddetinde ve plazma kortizol seviyelerinde anlamlı azalma olduğunu göstermiştir (El-Bably vd., 2019).

Barghout vd. (2023). "Hipertansif Postmenopozal Kadınlarda Pilates Egzersizlerinin Kortizol Hormonu ve Kan Basıncı Üzerine Etkisi" başlıklı çalışmaya evre 2 hipertansiyon tanısı almış ve menopoz sonrası dönemde bulunan 60 kadın dahil edilmiştir. Katılımcılar

rastgele olarak iki gruba ayrılmıştır. Çalışma grubu haftada 3 gün, 8 hafta boyunca pilates egzersizleri ile birlikte antihipertansif ilaç tedavisi alırken, kontrol grubu yalnızca ilaç tedavisi görmüştür. Çalışmada sistolik ve diyastolik kan basıncı, kortizol düzeyi, vücut ağırlığı, BMI ve bel-kalça oranı ön test–son test karşılaştırmalarıyla değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya göre pilates uygulanan grupta kortizol düzeyinde azalma, sistolik kan basıncında ve diyastolik kan basıncında düşüş, BMI'de ve vücut ağırlığında anlamlı azalma olduğunu göstermiştir (Barghout vd., 2023).

Bayram (2024). "Farklı Tip Pilates Aletleriyle Yapılan Egzersizlerin Sedanter Kadınlarda Egzersiz Sonrası Toparlanma Sırasında Kalp Atım Hızı Değişkenliğine Akut Etkisi" başlıklı bu çalışmada, 40–45 yaş aralığında herhangi bir sağlık sorunu bulunmayan 15 sedanter kadın çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcılar reformer ve barrel pilates aletleriyle egzersiz yapmış, kalp atım hızı değişkenliği (KHD) parametreleri Polar H10 göğüs bandı ile kaydedilmiştir. Bu çalışmaya göre reformer ve barrel pilates aletleri arasında KHD üzerine akut etkiler açısından anlamlı fark olmadığını, ancak egzersiz öncesi, egzersiz sırası ve toparlanma evrelerinde zaman faktörüne bağlı olarak Mean RR, LF ve diğer KHD parametrelerinde anlamlı değişiklikler olduğunu göstermiştir (Bayram, 2024).

Farzane ve Koushkie Jahromi (2022). "Pilates Antrenmanının Yaşlı Kadınlarda Hormonal ve Psikofiziksel Fonksiyon Üzerindeki Etkisi" başlıklı randomize kontrollü çalışmasında, 60–65 yaş arası 27 sağlıklı yaşlı kadın çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcılar rastgele olarak pilates grubu ve kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Pilates eğitimi haftada 3 gün, ardışık olmayan günlerde uygulanmıştır. Çalışmadan önce ve sonra, uyanma anında ve uyanış sonrası 30 dakikada, öğle, 17:00'de ve 21:00'de tükürük örnekleri alınmış. Bilişsel fonksiyon MMSE anketiyle değerlendirilmiş. Bu çalışmaya göre, pilates grubunda kontrol grubuna kıyasla bilişsel fonksiyon, BMI, kaygı ve depresyon açısından anlamlı iyileşmeler olduğunu göstermiştir. Ayrıca pilates grubunda kortizol düzeyinde azalma, sabah DHEA-S düzeyinde artış saptanmıştır (Farzane, 2021).

Hassan ve Amin (2011). "Pilates Egzersizlerinin Serotonin Hormonu, Bazı Fiziksel Değişkenler ve Depresyon Derecesi Üzerindeki Etkisi" başlıklı bu çalışmaya 10 kadın dahil edilmiştir. Katılımcılar 12 hafta boyunca haftada 3 gün, 30–45 dakikalık pilates

egzersiz programına katılmışlardır. Çalışmada serotonin hormonu düzeyi, kalp atım hızı, kan basıncı, kas gücü, kas dayanıklılığı, esneklik ve depresyon derecesi ön test–son test karşılaştırmalarıyla değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya göre pilates egzersizleri sonrasında serotonin düzeyinde artış, kalp atım hızında ve kan basıncında düşüş, kas gücü ve dayanıklılıkta artış ve depresyon skorlarında anlamlı azalma olduğunu göstermiştir. Ayrıca serotonin düzeyi ile depresyon derecesi arasında ters korelasyon bulunmuştur (Hassan ve Amin, 2011).

Abdoshahi'nin (2023). "Pilates Eğitiminin Eğitimsiz Menopozdaki Kadınlarda Ruh Sağlığı ve Mutluluk Üzerindeki Etkisi" başlıklı bu çalışmaya, 32 menopoz dönemindeki kadın dahil edilmiştir. Katılımcılar rastgele olarak pilates grubu ve kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Pilates grubu 3 ay boyunca düzenli pilates egzersizleri yaparken, kontrol grubu günlük aktivitelerine devam etmiştir. Çalışmada ruh sağlığı ve mutluluk düzeyleri ile ön test–son test karşılaştırmalarıyla değerlendirilmiştir. Bu çalışma sonrasında pilates grubundaki kadınlarda depresyon, anksiyete ve stres skorlarında anlamlı düşüş, mutluluk düzeylerinde ise belirgin artış gözlenmiştir (Abdoshahi, 2023).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu araştırma, sağlıklı kadınlarda reformer pilates egzersizlerinin biyolojik stres mekanizmaları ve psikolojik parametreler üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla planlanan bir çalışmadır. Çalışma kapsamında katılımcılara 8 hafta süreyle reformer pilates egzersiz programı uygulanmış; kortizol, serotonin, kalp hızı değişkenliği, antropometrik ölçümler ve psikometrik ölçekler aracılığıyla elde edilen veriler analiz edilmiştir. Araştırma Şanlıurfa il merkezinde, gerekli fiziksel donanıma sahip özel bir fizyoterapi ve danışmanlık merkezinde yürütülmüştür. Çalışma Helsinki bildirisine uygun olarak, Harran Üniversitesi Klinik araştırmalar etik kurulu tarafından çalışma onayı alınmıştır (Protokol no: HRÜ/25.06.04, Tarih: 24.03.2025)

3.1. Katılımcıların Belirlenmesi ve Bilgilendirilmesi

Çalışmaya 22-38 yaş arası düzenli menstrual döngüsü olan 21 sağlıklı kadın dahil edilmiştir. Katılımcıların menstrual döngü düzenleri birebir yüz yüze görüşmeler yapılarak kaydedilmiş ve her katılımcının egzersize başlamak için bireysel takvimi oluşturulmuştur. Tüm katılımcılara çalışma hakkında bilgilendirmeler yapılmış ve gönüllü onam formları alınmıştır. Katılımcılar için dahil etme ve dışlama kriterleri olarak belirlenen maddeler aşağıdaki gibidir.

Dahil Olma Kriterleri:

1. 20-40 yaş arası sağlıklı kadınlar

2. Gebe olmayan

3. Glukokortikoid ilaç kullanımı olmayan

Dışlama Kriterleri:

4. Alkol-sigara kullanıyor olmak

5. Son 6 ay antidepresan ve oral kontraseptif ilaç kullanmış olmak

6. Son 6 ay içinde pilates veya herhangi bir egzersiz yapmış olmak

7. Ortopedik-nörolojik hastalığa sahip olmak

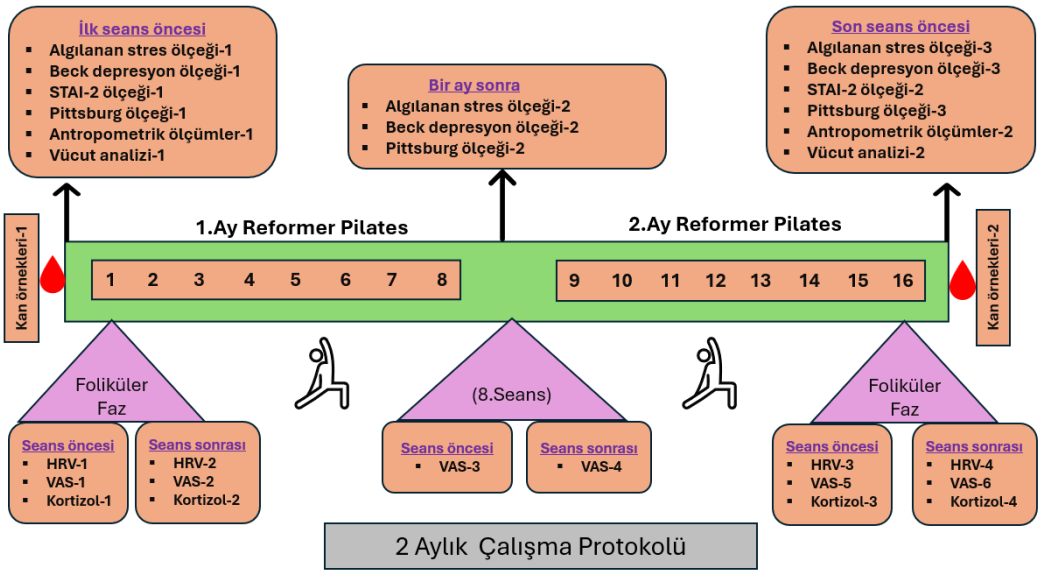
8. Son 3 ay içinde özel diyet programı uygulamış olmak

9. Tiroid hastalığı olması

3.2. Çalışma Protokolü

Tüm katılımcılar haftada 2 seans olacak şekilde, 8 hafta boyunca toplam 16 seans reformer pilates programına alınmıştır. Her seansta 60 dk. yapılandırılmış egzersizler uygulanmıştır. Seans zamanları sirkadiyen ritmi standardize etmek amacıyla 13.00-19.00 saatleri arasında, yemek yedikten en az 1 saat geçmiş olması dikkate alınarak belirlenmiştir. Ölçüm yapılacak parametrelerin etkilenme olasılığı göz önünde bulundurularak programa katılan gönüllülerin ilk ve son seanslarında menstrual döngünün foliküler fazında (döngünün 3.-12. günleri arasında) olmasına dikkat edilmiştir.

Tükürük örnekleri 1. ve 16.seans öncesi ve sonrasında olmak üzere dört kez alınmıştır. Kan alma işlemi ilk seans öncesi ve son seans öncesi olmak üzere toplam 2 kez yapılmıştır. Son seansı luteal faza denk gelen katılımcıların işlemleri devamındaki döngünün foliküler fazında son seans ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Vücut analizi, antropometrik ölçümler ve Sürekli Kaygı Envanteri ölçeği (STAI-II) 1. ve 16.seans öncesi olmak üzere ikişer kez uygulanmıştır. Uyku kalitesi ölçeği (Pittsburgh), algılanan stres ölçeği (ASÖ), Beck depresyon envanteri (BDÖ) ölçeği ise üçer kez yapılmıştır (1., 8. ve 16.seans öncesi). VAS ağrı ölçeği 1., 8. ve 16.seans öncesi ve sonrasında doldurulmuştur. Kalp hızı değişkenliği ölçümü 1. ve 16.seans öncesi ve sonrasında 5 dakikalık EKG (Elektrokardiyografi) çekimi yapılarak ölçülmüştür (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Tez çalışması protokolünün şematik gösterimi.

Uygulanan Ölçekler

Sosyodemografik Bilgi Formu: Araştırmacı tarafından hazırlanan bu formda katılımcılara ait yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, kilo, boy, ilaç kullanımı gibi bilgiler bulunmaktadır.

Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi (PUKİ): "Geçen ay" için sorulan bozulmuş uyku, uyanma sorunları, uyku ilacı kullanımı, gün içinde uyanık kalma sorunları ve uyku sürelerinden oluşan ve 0-3 arası skorlanan Likert tipi ölçektir. Toplam 9 maddeden oluşan ölçek genel kullanıma açıktır (Ağar vd., 2021).

Visual Analog Skala (VAS): Subjektif parametrelerin ölçümünde sıklıkla kullanılan tek boyutlu bir ölçektir. Ölçek dikey ya da yatay olarak çizilmiş 10 cm uzunluğunda bir çizgiden oluşur. Bu çizginin iki ucunda subjektif kategorinin iki uç tanımlayıcı kelimesi bulunur (0 = "hiç ağrı yok", 10 = en kötü/dayanılmaz ağrı"). Hastaya bu çizgi üzerinde ağrı yoğunluğuna uygun yere bu çizgiyi kesecek şekilde işaret koyması söylenir. Akut ağrı yoğunluğunun değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olarak dünya literatüründe yaygın kabul görmüştür (Faiz, 2014).

Algılanan stres ölçeği (ASÖ): Eskin vd. 2013'te güvenilirlik ve geçerliği tespit edilmiştir. Toplam 14 maddeden oluşan ASÖ kişinin hayatındaki birtakım durumların

ne derece stresli algılandığını ölçmek için tasarlanmıştır. Katılımcılar her maddeyi 1-5 arasında Likert tipi ölçek üzerinde değerlendirmektedir. Yüksek puan kişinin stres algısının fazlalığına işaret etmektedir (Eskin vd., 2013).

Beck Depresyon Envanteri (BDÖ): Bugün dahil, geçen hafta içinde bireyin his, durum ve duygularını tarif eden 21 maddeden oluşan ve her bir maddenin 1-3 arasında skorlandığı bir ölçektir. Ölçek genel kullanıma açıktır. Toplam puanlar 0 ile 63 arasında değişmekte ve yüksek puan depresyon şiddetinin fazlalığına işaret etmektedir (Eskin vd., 2013).

Sürekli Kaygı Envanteri (STAI-II): Sürekli kaygı ölçümü için kullanılır. Kişilerin kendilerine ait duygularını anlattıkları 20 maddelik ifadeden oluşan 1-4 arası skorlanan Likert tipi ölçektir ve ölçek genel kullanıma açıktır (Julian, 2011).

Yapılan Ölçümler

Antropometrik Ölçümler: Manuel mezura kullanılarak bel çevresi, üst kol, göğüs çevresi, kalça çevresi, üst bacak, alt bacak çevresi ölçülmüştür.

Vücut Analizi: Tanita BC 601 (Türkiye) cihazı ile el ve ayaklara temas eden elektrotlar bağlanarak ölçülmüştür. Vücut yağ ve kas yüzdesi ve miktarı ölçülmüştür. Ayrıca kemik doku yoğunluğu düzeyi ile vücut sıvı miktarı ölçülmüştür. Kilo ve vücut kitle indeksi hesaplanmıştır.

İlk ve Son Seanslarda Yapılan Uygulamalar

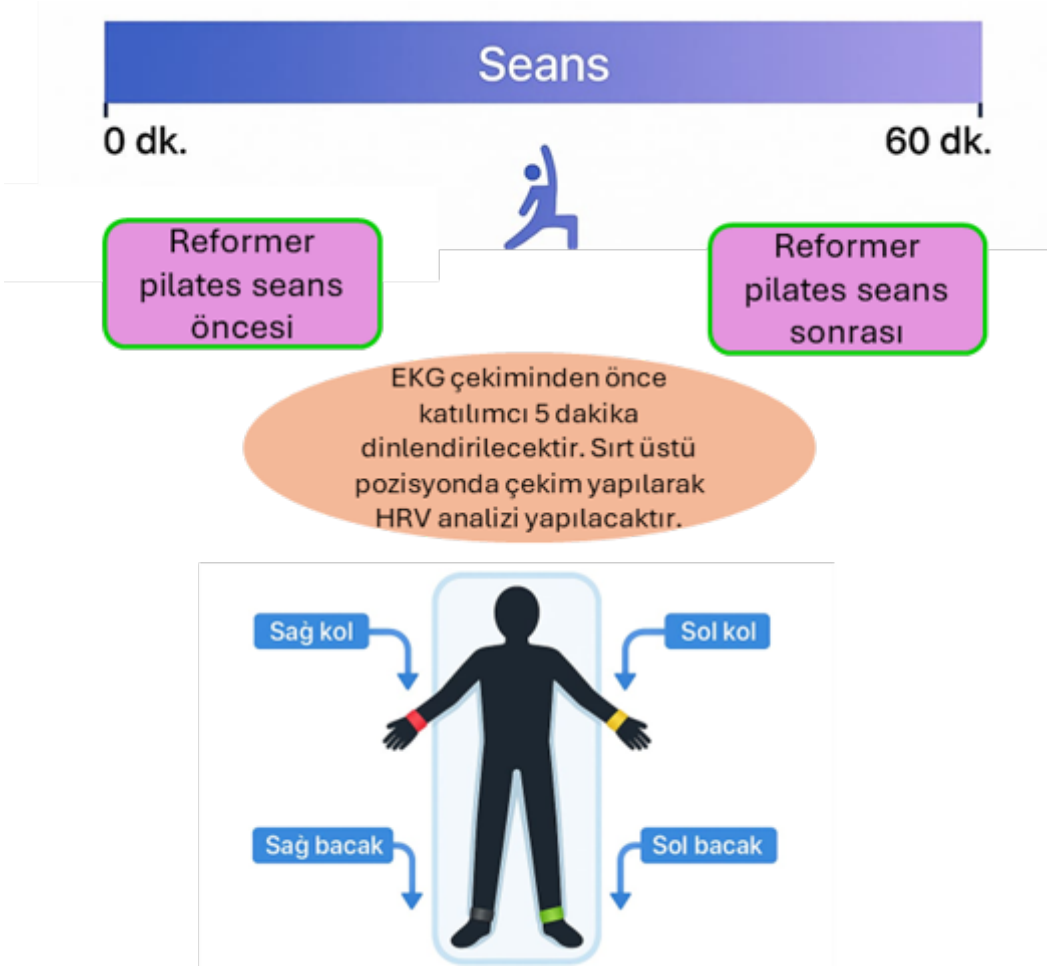
İlk ve son seanslar, çalışmanın başlangıç ve bitiş noktalarını temsil ettiklerinden, bu seanslarda gerçekleştirilecek ölçümler katılımcıların fizyolojik ve psikolojik yanıtlarındaki değişimi karşılaştırmalı olarak değerlendirmek amacıyla planlanmıştır. Kan parametrelerinin ölçümü için seans başlamadan önce venöz kan örneği alınmıştır. Bu seansların öncesi ve sonrasında 5 dakika dinlendikten sonra katılımcılardan tükürük örnekleri alınarak, KHD analizi için 5 dakikalık EKG çekimi yapılmıştır. Bu seanslarda VAS ağrı skalası, ASÖ, BDÖ, STAI-2 ve PUKİ ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca bu seanslardan önce antropometrik ölçümler (mezura ölçümleri) ve vücut analizi yapılmıştır.

Sekizinci Seansta Yapılan Uygulamalar

Sekizinci seans, Reformer Pilates sürecinin orta noktasını temsil ettiğinden, bu aşamada yapılacak ölçümler egzersiz protokolünün kısa vadeli etkilerini değerlendirmek ve olası değişim eğilimlerini izlemek amacıyla uygulanmıştır. Burada 8. seans öncesi ve sonrasında VAS ağrı skalası, seans öncesi ASÖ, BDÖ ve PUKİ ölçekleri uygulanmıştır.

KHD Analizinin Yapılması

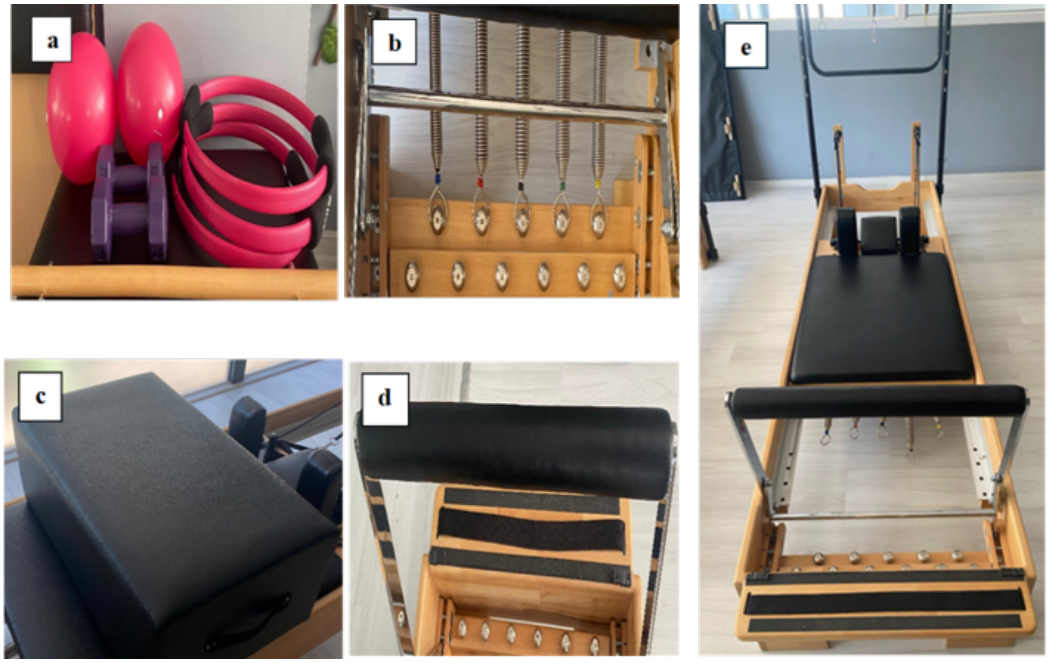
EKG çekimi katılımcılar 5 dakika dinlendirildikten sonra yatar pozisyonda normal nefes alıp verme komutu altında mobil EKG cihazı ile (Neurosoft Poly-Spectrum-8) beş dakika kayıt alınarak yapılmıştır (Şekil 3.2). Poly-spectrum yazılımı kullanılarak KHD analizleri yapılmıştır.



Şekil 3.2. KHD analizi için 5 dakikalık EKG çekim protokolü.

3.3. Reformer Pilates Seanslarının Standardizasyonu

Reformer pilates seansları özel bir fizyoterapi ve rehabilitasyon merkezinde, araştırma ekibinde yer alan 4 yıllık alanında tecrübesi bulunan fizyoterapist eşliğinde yapılandırılmış seans setleri halinde yürütülmüştür. Gönüllülere, kendilerine bildirilen seans gün ve saatlerinde fizyoterapi merkezine gelmeleri için cep telefonlarına bilgilendirme mesajları iletilmiştir. Her seans, gözetimli ve aynı düzenin sağlanması amacıyla dörder kişilik gruplar halinde uygulanmıştır. Salonun oda ısısı klima ile optimize edilerek, mevsim sıcaklığı dikkate alınarak (22-25 °C) ve hafif müzik eşliğinde seanslar yürütülmüştür. Araştırmacı fizyoterapist tarafından, pilates prensiplerine (farkındalık, denge, nefes, konsantrasyon, merkez, kontrol, etkinlik, akış, doğruluk, uyum) uygun olarak seanslarda katılımcılara bu süreçte komutlar, yönlendirmeler yapılmıştır. Katılımcılara ilk 4 hafta hafif dirençli raylarda (kırmızı-mavi-sarı), tekrar sayıları 6 olarak hareketler uygulanmıştır. Beşinci haftadan itibaren son dört hafta ray değişikliğine gidilerek hafif raydan orta-ağır dirençli raylara (kırmızı-kırmızı-sarı) geçilecek ve tekrar sayısı 12 olarak uygulanmıştır. Böylelikle zamanla artan kas kuvveti ve koordinasyon yeteneğine paralel olarak katılımcılarla daha ileri seviyelere geçilmesi sağlanmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. a) Pilates topu, pilates çemberi, dambıl, sopa; b) Reformer pilates aletinde kullanılan dirençli raylar; c) Reformer pilates de kullanılan box aleti; d) Reformer pilates aletinde kullanılan footbar; e) Reformer pilates cihazı.

3.3.1. Reformer Pilates Egzersiz Serisi

Seanslarda uygulanan egzersizler 18 egzersiz modeli halinde aşağıdaki sıralamaya göre yapılmıştır;

Ayak Serisi (Footwork)

Bu egzersizin amacı, alt ekstremite kaslarını çalıştırmak ve vücudu kalp-dolaşım sistemine uygun şekilde egzersize hazır hale getirmektir. Bedene düz bir zemin üzerinde kontrollü kalmayı öğreterek farkındalığı artırır. Bu hareket serisi ilk dört hafta hafif raylarda (kırmızı-mavi-sarı), son dört hafta ise orta-ağır raylarda (kırmızı-kırmızı-sarı) uygulanmıştır (WOOD, 2020). Bu seride yapılan hareketler;

- Ayaklar paralell orta tabanda
- Topuklar V pozisyonunda
- Topuklar açık V pozisyonunda
- Başparmaklarda açık V pozisyonunda

• Baldır yükseltme (topukları öne doğru ittirme) (Tendon stretch)

• Zıplama (Running) şeklindedir.

Bottom Lift (Pelvic Lift)

Bu egzersizin amacı pelvik lift egzersizi, core (merkez kas) stabilizasyonunu artırmak, alt ekstremite kaslarını güçlendirmek ve pelvik bölgenin kontrollü aktivasyonunu sağlamaktır. Böylece gluteal kaslar, hamstringler ve iç bacak kaslarının koordineli çalışması sağlanarak, torakal bölgenin mindere temasını korur ve postürel hizalanmayı destekler. Ayrıca omurga mobilitesini artırır ve kas-iskelet sisteminin dengeli aktivasyonuna katkı sağlar. Bu hareket serisi ilk dört hafta hafif raylarda (kırmızı-mavi-sarı), son dört hafta ise orta-ağır raylarda (kırmızı-kırmızı-sarı) gerçekleştirilmiştir (WOOD, 2020).

Battom Lift With Ekstension (Ekstansiyonda Alt Kaldırma)

Bu egzersizin amacı pelvik stabiliteyi artırmak, alt ekstremite kaslarını güçlendirmek ve omurganın hizalanmasını desteklemektir. Bu hareket, özellikle gluteal kaslar, hamstringler ve core bölgesi kaslarının koordineli aktivasyonunu teşvik eder. Aynı zamanda torakal bölgenin mindere temasını koruyarak postürel farkındalığı geliştirir ve ekstansiyon fazında spinal mobiliteyi artırır. Egzersizin kontrollü biçimde uygulanması, kas-iskelet sisteminin dayanıklılığını ve propriyoseptif duyarlılığı destekler. Bu hareket serisi ilk dört hafta hafif raylarda (kırmızı-mavi-sarı), son dört hafta ise orta-ağır raylarda (kırmızı-kırmızı-sarı) gerçekleştirilmiştir (WOOD, 2020).

Straight Leg Raise (Kalçadan düz bacak yukarı aşağı)

Bu egzersizin amacı, kalça fleksörleri başta olmak üzere alt ekstremite kaslarının kontrollü biçimde aktive edilmesidir. Reformer üzerinde uygulandığında, core kaslarının stabilizasyonuna katkı sağlayarak pelvik hizalanmayı destekler. Aynı zamanda omurga nötral pozisyonda tutulurken, kas-iskelet sistemi koordinasyonu ve motor kontrol gelişimi teşvik edilir. Bu hareket serisi ilk dört hafta hafif raylarda (kırmızı-mavi-sarı), son dört hafta ise orta-ağır raylarda (kırmızı-kırmızı-sarı) gerçekleştirilmiştir (Baltacı ve Aytar, 2017).

Single Leg Glute Bridge (kalçadan yukarı kaldırma)

Bu egzersizin amacı, kalça kaslarını izole ederek unilateral (tek taraflı) aktivasyon

sağlamaktır. Bu hareket, gluteal kas grubunu güçlendirirken aynı zamanda pelvik stabiliteyi korur, core kaslarını destekler ve alt ekstremite kas dengesizliklerini dengelemeye yardımcı olur. Omurga hizalamasını korurken propriyoseptif farkındalığı ve postürel kontrolü geliştirmeye de katkı sunar. Bu hareket serisi ilk dört hafta hafif raylarda (kırmızı-mavi-sarı), son dört hafta ise orta-ağır raylarda (kırmızı-kırmızı-sarı) gerçekleştirilmiştir (Baltacı ve Aytar, 2017).

Masa Pozisyonunda Kol Egzersizleri

Sırtüstü pozisyonda yapılan kol egzersizleri, özellikle üst ekstremite kaslarının güçlendirilmesi, omuz mobilitesinin artırılması ve core stabilitesinin korunması amacıyla uygulanır. Bu egzersizler, skapular (kürek kemiği) stabiliteyi desteklerken aynı zamanda omurganın hizalanmasını ve postürel farkındalığı geliştirir (WOOD, 2020). Bu hareket serisi ilk dört hafta hafif raylarda (mavi-sarı), son dört hafta ise orta-ağır raylarda (kırmızı-sarı) gerçekleştirilmiştir. Bu seride yapılan hareketler;

- Kol ekstansiyon
- Kol adduksiyon
- Kol daireleri
- Triceps kası çalıştırma (dirsekler yatağa değerken ön kolu indirip kaldırma)

Masa Pozisyonunda Koordinasyon Egzersizleri

Bu egzersiz serisinin amacı, beyin-kas iletişimini geliştirerek hareketlerin akıcı ve kontrollü bir biçimde uygulanmasını sağlamaktır. Bu tür egzersizler, farklı kas gruplarını eş zamanlı ve dengeli biçimde aktive ederek motor kontrol, denge ve propriyoseptif farkındalık düzeylerini artırır. Aynı zamanda üst ve alt ekstremiteler ile core bölgesinin entegrasyonunu destekleyerek postürel stabiliteyi güçlendirir. Koordinasyon çalışmaları, özellikle Reformer yay sisteminin sağladığı dirençle birlikte, bedenin hem simetrik hem de asimetrik yüklenmelere karşı adaptasyon becerisini geliştirir. Böylece günlük yaşam aktivitelerinde daha fonksiyonel ve verimli hareket desenleri kazanılır (WOOD, 2020). Bu hareket serisi ilk dört hafta hafif raylarda (mavi-sarı), son dört hafta ise orta-ağır raylarda (kırmızı-sarı) gerçekleştirilmiştir. Bu seride yapılan hareketler;

• Masa pozisyonunda, kollar kayışlarla aşağı inerken bacaklar öne doğru uzatılır.

• Masa pozisyonunda, kollar kayışlarla aşağıya inerken bacaklar yana doğru açılır.

• Masa pozisyonunda tek bacak uzatma ve kol senkronizasyonu yapılır.

• Masa pozisyonunda, kollar kayışlarla aşağı inerken bacaklar yere doğru bırakılır ve ayak parmakları zemine temas eder.

Kalça Çalışma Serisi (Bacaklar Kayışlarda, Leg Circle)

Bu egzersiz serisinin amacı pelvik stabiliteyi ve kalça hareketliliğini geliştirmektir. Bu egzersizlerde ayaklar kayışlarda olduğundan, daha fazla lumbo-pelvik stabilizasyon gerektirir. Böylece pelvisin stabilitesi korunurken kalçanın normal eklem açıklığında seri hareketler yapılır. Bu egzersizde çalışılan birincil kaslar kalça ekstansörleri, abdüktörler ve addüktörlerdir (WOOD, 2020). Bu hareket serisi ilk dört hafta hafif raylarda (mavi-sarı), son dört hafta ise orta-ağır raylarda (kırmızı-sarı) gerçekleştirilmiştir. Bu seride yapılan hareketler;

• Hamstring germe

• Kalça ekstansiyonu

• Down circles (aşağı daireler)

• Up circles (yukarı daireler)

• Openings (yana doğru açma)

• Frog

Oturma Pozisyonunda Kol Egzersizleri (Arkaya Doğru Çekilerek Yapılan Hareketler)

Bu egzersiz serisinin amacı oturma pozisyonunda üst vücut kaslarını çalıştırmak ve core bölgesinin aktif kalmasını sağlamaktır. Bu egzersizler omuz çevresindeki kasların güçlenmesine, omurga hizasının korunmasına ve postürün desteklenmesine yardımcı olur. Oturma pozisyonu sayesinde denge ve koordinasyon gelişirken, vücut farkındalığı da artar (WOOD, 2020). Bu hareket serisi ilk dört hafta oturarak hafif raylarda (mavi-sarı), son

dört hafta ise dizüstü orta-ağır raylarda (kırmızı-sarı) gerçekleştirilmiştir. Bu seride yapılan hareketler;

- Chest expansion (göğüs genişletme) (kollar düz arkaya)
- Romboidler-1 (dirsekler omuz hizasında arkaya)
- Romboidler-2 (dirsekler sağ ve sola çapraz)
- Kürek çekme (bacaklar düz iken kollarla sopayı çekme)

Oturma Pozisyonunda Kol Egzersizleri (Öne Doğru Çekilerek Yapılan Hareketler)

Bu egzersiz serisi omuz kuşağı, üst sırt, kol kasları ve core stabilitesi üzerinde etkili olup, oturma pozisyonunda yapılan akıcı ve kontrollü hareketlerden oluşur (Baltacı ve Aytar, 2017). Bu hareket serisi ilk dört hafta hafif raylarda (mavi), son dört hafta ise orta-ağır raylarda (kırmızı) gerçekleştirilmiştir. Bu seride yapılan hareketler;

- From the Chest (Göğüsten İleri Uzatma)
- From the Hip (Kalçadan İleri Uzatma)
- Hug (Sarılma Hareketi)
- Shave (Tıraş Hareketi)

Short Box Serisi

Bu egzersiz serisi Reformer Pilates'in temel serilerinden biridir ve özellikle omurga mobilitesi, core stabilitesi ve postürel hizalanma üzerine odaklanır. Bu serideki egzersizlerin amacı vücudu farklı düzlemlerde hareket ettirerek hem güç hem de esneklik kazandırmaktır (Baltacı ve Aytar, 2017). Bu hareket serisinde tüm haftalarda rayların hepsi (kırmızı-kırmızı–kırmızı-mavi-sarı) takılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu seride yapılan hareketler;

- Flat Back (Düz omurga ile geriye eğilme)
- Tilt (Yan eğilme ile lateral fleksiyon)
- Twist (Gövde rotasyonu)

Quadratus Lumborum (QL) Germe

Bu egzersizin amacı, bel bölgesindeki QL kasının esnekliğini artırmak, kas dengesizliklerini düzeltmek ve omurga mobilitesini desteklemektir (WOOD, 2020). Bu hareket tüm haftalarda rayların hepsi (kırmızı-kırmızı–kırmızı-mavi-sarı) takılı bir şekilde gerçekleştirilecektir.

Box Üstünde Yüzükoyun Yapılan Hareketler

Bu egzersizin amacı genellikle sırt ekstansiyonu, omuz stabilitesi, postürü iyileştirme ve core aktivasyonu sağlamaya yöneliktir (WOOD, 2020). Bu hareket serisi ilk dört hafta hafif raylarda (mavi-sarı), son dört hafta ise orta-ağır raylarda (kırmızı-sarı) gerçekleştirilmiştir. Bu seride yapılan hareketler;

• Yüzükoyun kayış çekme 1 (prone pulling straps 1)

• Yüzükoyun kayış çekme 2 (prone pulling straps 2)

Hibrid Paten (Skating Hybrid)

Bu egzersizin amacı kalça addüktör kaslarını kuvvetlendirme, lumbo-pelvik stabilizasyon, diz stabilizasyon ve kontrolünü ve uygun patellofemoral dizilimi sağlamaktır. Burada çalışan pirmer kaslar gluteuz medius ve quadriceps kaslarıdır (WOOD, 2020). Bu hareket ilk dört hafta hafif raylarda (kırmızı-sarı), son dört hafta ise orta-ağır raylarda (kırmızı-mavi) gerçekleştirilmiştir.

Yana Kayma (Side Splits)

Reformer Pilates'in ileri seviye egzersizlerinden biri olan bu egzersizin amacı alt ekstremite stabilitesi, iç uyluk kaslarının güçlenmesi ve denge kontrolünü sağlamaktır (WOOD, 2020). Bu hareket ilk dört hafta hafif raylarda (kırmızı-sarı), son dört hafta ise orta-ağır raylarda (kırmızı-mavi) gerçekleştirilmiştir.

Scooter Hareketi

Scooter hareketi, Reformer Pilates'te uygulanan tek bacaklı, dinamik bir egzersizdir ve özellikle kalça, bacak ve core stabilitesini hedef alır (WOOD, 2020). Bu hareket ilk dört hafta hafif raylarda (mavi-sarı), son dört hafta ise orta-ağır raylarda (kırmızı-sarı) gerçekleştirilmiştir.

Elephant Hareketi

Bu egzersizin amacı core aktivasyonu, hamstring esnekliği ve omurga kontrolü artırmaktır (Baltacı ve Aytar, 2017). Bu hareket ilk dört hafta hafif raylarda (kırmızı-mavi), son dört hafta ise orta-ağır raylarda (kırmızı-kırmızı) gerçekleştirilmiştir.

Mermaid Hareketi (Yana Esneme)

Bu egzersizin amacı, omurganın lateral fleksiyonunu (yana eğilme) ve gövde uzamasını sağlamaktır (Baltacı ve Aytar, 2017). Bu hareket ilk dört hafta hafif raylarda (kırmızı-mavi), son dört hafta ise orta-ağır raylarda (kırmızı-kırmızı) gerçekleştirilmiştir.

3.4. Tükürük ve Kan Numunelerinin Toplanması

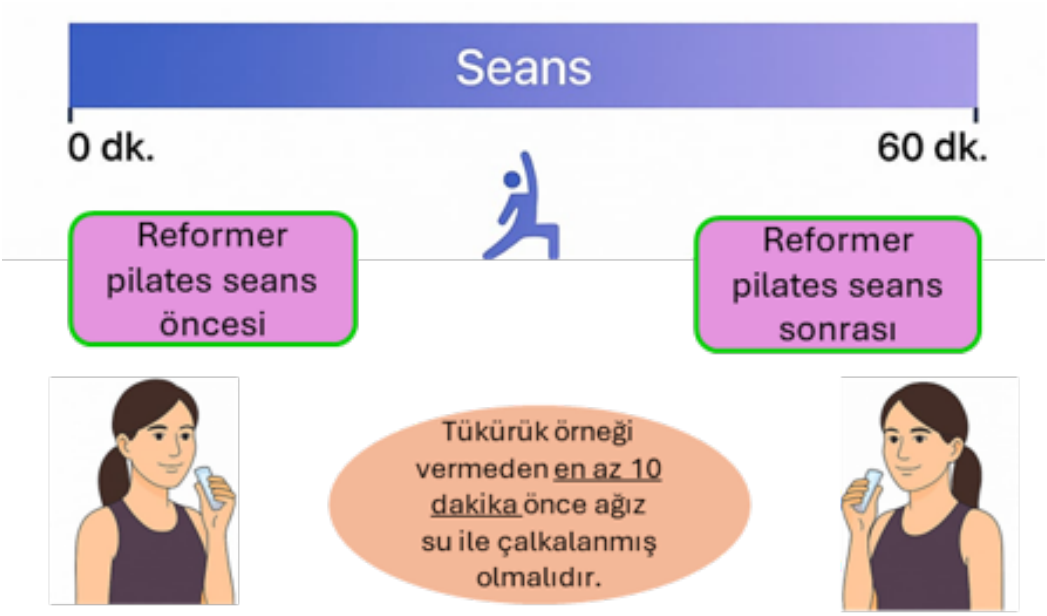
Tükürük ve kan numunelerinin toplanma aşamaları aşağıdaki maddeler halinde verilmiştir;

1. Tükürük örnekleri pasif akış (passive drool) yöntemiyle alınmıştır. Katılımcılar tükürük örneği vermeden en az yarım saat önce yeme, içme aktivitelerini bırakmaları sağlanmış ve en az 10 dakika önce ağızlarını su ile çalkalamış olacak şekilde örnekleri vermeleri konusunda bilgilendirilmiştir (Özgöçer, 2016) (Şekil 3.4).

2. Birinci ve 16. seansına gelen katılımcılar pilates merkezine geldikten sonra 10 dakika dinlendirildikten sonra, seans başlangıcı örneği pilates uygulayıcısı tarafından alınmıştır. 60 dakikalık reformer pilates seansı bitiminde katılımcılardan seans sonu tükürük örneği aynı şekilde alınmıştır.

3. Katılımcılardan ilk ve son seansa geldikleri gün venöz kan alınarak jelli tüplere aktarılmıştır.

4. Alınan numuneler (kan ve tükürük) ilk etapta pilates merkezinde bulunan buzdolabında +4 °C'de muhafaza edilmiştir. Daha sonra 12 saat içerisinde soğuk zincir ile (buz aküsü bulunan köpük kutular içerisinde) laboratuvara ulaştırılarak 4500 rpm'de 10 dakika santrifüj edilmiştir. Ayrışan sıvılar, laboratuvar analizleri yapılana kadar -80 °C'de muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.4. Tükürük örneklerinin verilme protokolü.

3.5. Laboratuvar Analizleri ve Ölçeklerin Değerlendirilmesi

Laboratuvar analizleri için örnekler oda sıcaklığında çözündürüldükten sonra 4000 rpm'de 10 dakika santrifüj edilmiştir ve elde edilen süpernatant analizlerde kullanılmıştır. Tükürük örneklerinden serbest kortizol düzeyleri ELISA yöntemiyle ölçülmüştür (Özgöçer vd., 2017). Serum örneklerinden serotonin düzeyleri ise ticari ELISA kiti (EIA-5061, DRG, Almanya) kullanılarak belirlenmiştir.

3.6. İstatistiksel Analizler

Tüm istatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 27.00 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tüm testlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir.

Tüm değişkenlerin dağılımının normalliği Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Kortizol, BDE ve PUKİ ölçümlerinin normallik varsayımını karşılamadığı saptanmış ($p < 0,05$) ve bu nedenle parametrik olmayan analizler uygulanmıştır. Serum serotonin düzeyleri ile tüm psikolojik ölçek puanları (STAI-II, ASÖ,) normallik varsayımını karşılamış ($p > 0,05$) ve parametrik testlerle analiz edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler, normal dağılım gösteren değişkenler için ortalama ± standart sapma (Ort. ± SS), normal dağılım göstermeyen değişkenler için ortanca ve çeyrekler arası aralık (Ortanca, IQR) olarak raporlanmıştır.

Reformer Pilates Öncesi ve Sonrası Karşılaştırmalar

Çalışma, iki zaman noktasında (Reformer Pilates başlangıcı ve sonu) değerlendirilen tek gruplu tekrarlı ölçümler tasarımına sahip olduğundan, aşağıdaki testler uygulanmıştır.

Reformer Pilates'in ilk ve son günlerinde seans öncesi ve sonrasında olmak üzere dört zaman noktasında ölçülen tükürük kortizolü için bağımlı çiftlerin karşılaştırmasında Wilcoxon testi kullanılmıştır. Etki büyüklükleri, Z'nin standardize test istatistiği ve N'nin toplam gözlem sayısı olduğu $r = Z / \sqrt{N}$ formülü ile hesaplanmıştır. Buna göre etki büyüklükleri küçük düzeyde kalmıştır (r = 0,137- 0,190). Wilcoxon testi sonucunda BDÖ (Z =-3,382, p <0,001, r = 0,522) ve PUKİ (Z = -3,741, p <0,001, r = 0,577) puanlarında Reformer Pilates sonrasında istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler gözlenmiş; her iki değişken için etki büyüklüğü büyük düzeyde bulunmuştur.

Reformer Pilates'in ilk ve son günlerinde seans öncesi ve sonrasında olmak üzere dört zaman noktasında ölçülen KHD bulguları için bağımlı çiftlerin karşılaştırmasında Wilcoxon testi kullanılmıştır. Etki büyüklükleri Cohen's d = 0,002 ile 0,333 arasında değişmiş olup tüm karşılaştırmalar küçük etki düzeyinde kalmıştır.

Başlangıçta ve 8. haftada ölçülen serum serotonin düzeyleri için bağımlı örneklem t testi uygulanmıştır. Psikolojik sonuç ölçümleri (STAI-II, ASÖ,) ve antropometrik ölçümler (VKİ, metabolizma yaşı, kas kütlesi, kemik mineral değeri, vücut yağ yüzdesi, vücut suyu yüzdesi, bazal metabolik oran ile göğüs, bel, kalça, üst bacak, alt bacak, kol ve önkol çevre ölçümleri) için Reformer Pilates başlangıç ve sonu karşılaştırılmasında Paired t-testleri kullanılmıştır. Bağımlı örneklem t-testleri için etki büyüklükleri Cohen's d olarak raporlanmış; t'nin test istatistiği ve n'nin örneklem büyüklüğü olduğu $d = t / \sqrt{n}$ formülü ile hesaplanmıştır. Cohen's d değerleri serotonin için 0,221, STAI-II için 0,832, ASÖ için 0,971 olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklükleri VKİ için d = 0,501 (orta), metabolizma yaşı için d = 0,186 (küçük), kas kütlesi için d = 0,385 (küçük), kemik mineral değeri için d = 0,183 (küçük), vücut yağ yüzdesi için d = 0,515 (orta), vücut suyu yüzdesi için d = 0,495 (küçük-orta), bazal metabolik oran için d = 0,204 (küçük), göğüs çevresi için d = 0,533 (orta), bel çevresi için d = 0,957 (büyük), kalça çevresi için d = 1,661 (büyük), üst bacak çevresi için d = 1,109 (büyük), alt bacak çevresi için d = 1,823 (büyük), kol çevresi için d =

1,413 (büyük) ve önkol çevresi için d = 1,118 (büyük) olarak saptanmıştır.

Korelasyon Analizleri

Değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla normal dağılım göstermeyen (kortizol) verilerin analizlerinde Spearman, normal dağılım gösteren değişkenler arasındaki ilişkilerde ise Pearson korelasyon testleri kullanılmıştır. Korelasyonlar, Reformer Pilates süresince ilişkilerin tutarlılığını değerlendirmek amacıyla her iki zaman noktasında (Reformer Pilates başlangıcı ve sonu) ayrı ayrı incelenmiştir. Reformer Pilates öncesi kortizol ile Reformer Pilates sonrası serotonin düzeyleri arasındaki ilişki Spearman ρ ile analiz edilmiştir. Tüm psikolojik ölçekler (STAI-II, ASÖ, BDÖ ve PUKİ) arasındaki korelasyonlar her iki zaman noktasında ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Bağımlı değişkenler: Kortizol, Serotonin ve KHD parametreleri

Bağımsız değişkenler: Yaş, Vücut kitle indeksi, antropometrik ölçümler, ölçek skorları

4. BULGULAR

Araştırmaya katılan bireylerin yaş değişkenine ilişkin tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde katılımcıların yaşlarının 22 ile 38 arasında olduğu, yaş ortalaması 27,95 ± 4,225) olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).

4.1. Katılımcıların Genel Özellikleri

Çalışmaya katılan tüm katılımcıların bilgi formlarından elde edilen bulgulara göre tüm katılımcıların düzenli menstrual döngüye sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca pilates programının 1. ve 16. Seanslarında menstrual döngülerinin foliküler fazında olduğu bildirilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Katılımcıların Yaş, Menstrual Döngü ve Fiziksel Aktivite Özellikleri

	Ortalama	**SS**	**Min.**	**Max.**
Yaş (yıl)	27,95	4,22	22	38
Menstrual döngü uzunlukları (gün)	28,62	2,20	25	35
			n	**%**
Günlük fiziksel aktivite düzeyi				
Düşük			9	42,9
Orta			11	52,4
Yüksek			1	4,8
Egzersiz sırasında yaşanan sorunlar				
Kas ağrıları			11	36,7
Motivasyon düşüklüğü			7	23,3
Yorgunluk			12	40,0

Min: Minimum, Max: Maksimum, Ort: Ortalama, Ss: Standart sapma, n: Katılımcı sayısı

4.2. Kortizol ve Serotonin Bulguları

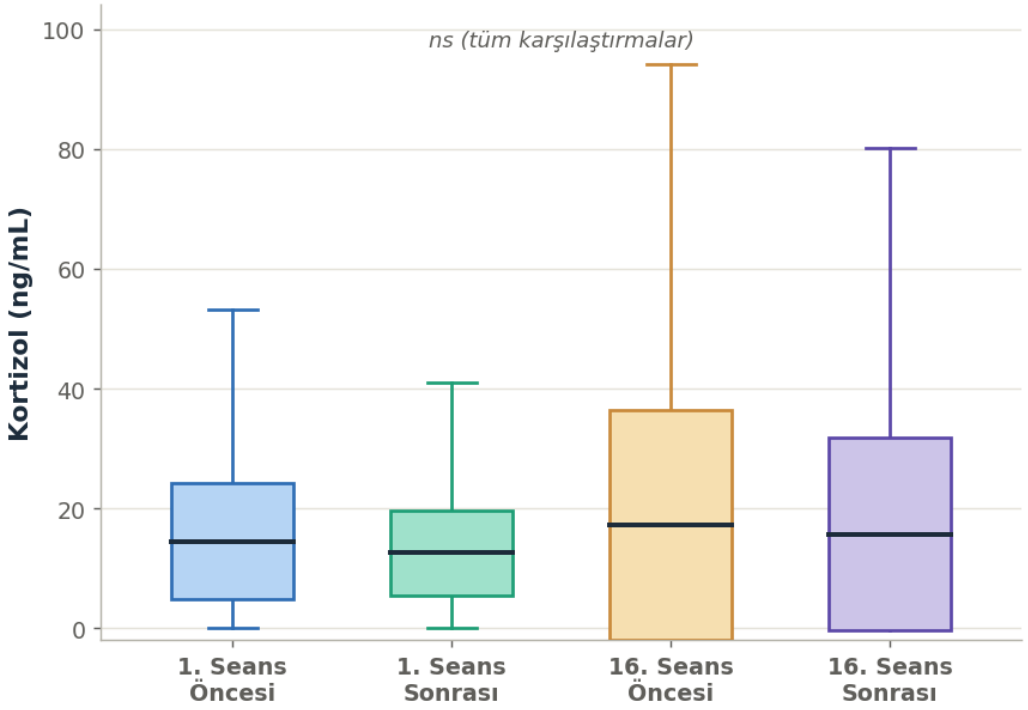
Dört zaman noktasında ölçülen tükürük kortizol düzeyleri incelendiğinde ((medyan (IQR)) sırasıyla, ilk seans öncesi 14,5 (19,3; ilk seans sonrası 12,6 (14,24); son seans öncesi 17,3 (38,4); son seans sonrası ise 15,7 (32,26) olarak bulunmuştur. İlk seans öncesi ve sonrası (Z =-1,234, p = 0,217, r = 0,190), son seans öncesi ve sonrası (Z =-1,164, p = 0,244, r = 0,180), ilk ve son seans öncesi (Z =-0,886, p = 0,375, r = 0,137) ile ilk ve son seans sonrası (Z =-0,991, p = 0,322, r = 0,153) karşılaştırmalarının hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır İki zaman noktasında ölçülen serum serotonin düzeyleri (ortalama ± standart sapma (Ort. ± SS)) incelendiğinde başlangıç Ort. = 275 ± 94,1; Reformer Pilates

sonu Ort. = 254,8 ± 83,9 olarak bulunmuştur. Bağımlı örneklem t-testi sonucunda başlangıç ve Reformer Pilates sonu serotonin düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (t = 1,013, p = 0,323, d = 0,221). Tüm karşılaştırmalarda etki büyüklüğü küçük düzeyde kalmıştır (Çizelge 4.2) (Şekil 4.1).

Çizelge 4.2. Reformer Pilates egzersizlerine katılan bireylerin tükürük kortizol ve serum serotonin düzeylerinin karşılaştırılması

Parametre	1.Seans Öncesi Medyan [Q1- Q3]	1.Seans Sonrası Medyan [Q1- Q3]	16.Seans Öncesi Medyan [Q1- Q3]	16.Seans Sonrası Medyan [Q1- Q3]	*p*
Kortizol (ng/mL)	14,5 [9,2-28,5]	12,6 [8,3-22,5]	17,3 [6,0-44,4]	15,7 [9,9-40,2]	ns
	Başlangıç (Ort. ± SS)		Pilates Sonu (Ort. ± SS)		
Serotonin (ng/mL)	275 ± 94,1		254,8 ± 83,9		0,323

Q1: 1. çeyrek (25. persentil); Q3: 3. çeyrek (75. persentil), Ort.: Ortalama, SS: Standart sapma



Şekil 4.1. Reformer Pilates egzersizi ilk ve son seans öncesi ve sonrası kortizol düzeyleri.

4.3. Kalp Hızı Değişkenliği Bulguları

Bağımlı örneklem t-testi sonucunda KHD parametrelerinin (RRmin, pNN50, TP, HF,

LF/HF) tüm ikili karşılaştırmalarında hem seans içi (seans öncesi-sonrası) hem de seanslar arası (ilk seans-son seans) düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (p>0,05). Etki büyüklükleri Cohen's d = 0,002 ile 0,333 arasında değişmiş olup tüm karşılaştırmalar küçük etki düzeyinde kalmıştır. Bu bulgular, sekiz haftalık Reformer Pilates egzersizinin otonom sinir sistemi aktivitesini yansıtan KHD parametrelerinde anlamlı bir değişime yol açmadığına işaret etmektedir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Reformer Pilates egzersizine katılan bireylerin ilk ve son seanslarda ölçülen kalp atım hızı değişkenliği (KHD) parametrelerinin karşılaştırılması

	1. Seans öncesi 1	**1. Seans sonrası 2**	**16. Seans öncesi 3**	**16. Seans sonrası 4**	
	Medyan [Q1- Q3]	Medyan [Q1- Q3]	Medyan [Q1- Q3]	Medyan [Q1- Q3]	p
Zaman bağımlı parametreler					
RR (min.), ms	655,0 [591,1-722,0]	663,0 [591,0-723,7]	639,0 [598,2-715,2]	656,5 [585,2-730,5]	NS
RR (max.), ms	889,5 [834,5-1058,7]	938,0 [808,5-1101,7]	891,5 [815,0-1010,5]	906,0 [808,7-1046,0]	NS
PNN50, %	9,9 [2,3-24,1]	12,8 [1,4-29,3]	8,6 [2,2-26,3]	6,1 [1,4-27,9]	NS
SDNN, ms	41,5 [31,0-47,0]	44,5 [29,0 -5,7]	41,5 [29,0-52,5]	40,0 [31,0-49,5]	NS
RMSSD, ms	31,0 [22,5-45,7]	36,5 [17,0-55,0]	33,0 [21,5-49,7]	28,5 [19,2-47,2]	NS
Frekans bağımlı parametreler					
LF, ms^2	511,5 [315,5-741,5]	497,0 [239,2-775,5]	507,5 [211,2-741,5]	534,5 [399,0-689,7]	NS
HF, ms^2	405,0 [181,0-838,0]	374,0 [136,2-1155,25]	435,5 [140,2-800,2]	320,0 [192,0-639,2]	NS
LF, nu	55,9 [40,4-63,5]	58,95 [47,0-71,4]	55,3 [46,9-70,6]	65,9 [44,0-71,5]	NS
HF, nu	44,0 [36,5-59,5]	41,0 [28,6-52,9]	44,6 [29,3-53,0]	34,1 [28,5-55,9]	NS
% LF	32,6 [25,9-41,1]	33,6 [25,7-37,5]	29,3 [27,4-40,3]	34,5 [26,8-44,5]	NS
% HF	29,6 [15,4-44,0]	23,6 [13,6-39,8]	28,0 [16,9-38,6]	22,7 [17,4-31,4]	NS
LF / HF	1,2 [0,6-1,7]	1,4 [0,8-2,5]	1,2 [0,8-2,5]	1,9 [0,7-2,5]	NS
TP, ms^2	1488,5 [807,7-2070,5]	1735,5 [828,2-3216,5]	1674,5 [777,7-2573,0]	1510,5 [943,3-2302,5]	NS

Q1: 1. çeyrek (25. persentil); Q3: 3. çeyrek (75. persentil)

RR: R-R aralığı, SDNN: Normal R-R aralıklarının standart sapması

RMSSD: Ardışık normal R-R aralıkları farklarının karelerinin ortalamasının karekökü

pNN50: 50 ms'den büyük normal R-R aralıklarının yüzdesi, LF: Düşük frekans, HF: Yüksek frekans

TP: Toplam güç, Nu: Normalize edilmiş birim

4.4. Ölçek Bulguları

4.4.1. Ağrı Bulguları

Ağrı düzeyleri VAS ile üç zaman noktasında seans öncesi ve seans sonrasında değerlendirilmiştir. VAS skorları ort ± standart sapma olarak sırasıyla, ilk seans öncesi 2,81 ± 2,40, ilk seans sonrası 3,57 ± 1,72; birinci ay sonu seans öncesi 1,95 ± 1,16, birinci ay sonu seans sonrası 2,24 ± 1,58; son seans öncesi 0,57 ± 0,93, son seans sonrası ise 0,48 ± 1,08 olarak bulunmuştur. Seans içi karşılaştırmalar incelendiğinde ilk seans (t = -1,748, p = 0,096, d = 0,381), birinci ay sonu (t = -1,101, p = 0,284, d = 0,240) ve son seans (t = 0,439, p = 0,666, d = 0,096) öncesi ve sonrası VAS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Buna karşın 1.seans öncesi ile 16. seans öncesi VAS skorları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmiş (t = 3,879, p <0,001, d = 0,847); etki büyüklüğü büyük düzeyde bulunmuştur. İlk seans öncesi ile birinci ay sonu öncesi VAS skorları arasındaki fark ise istatistiksel anlamlılık eşiğine ulaşmamakla birlikte anlamlı olma eğiliminde olduğu saptanmıştır (t = 1,957, p = 0,064, d = 0,427) (Çizelge 4.4) (Şekil 4.2).

Çizelge 4.4. Reformer Pilates egzersizlerine katılan bireylerin ağrı düzeyi (VAS) ölçümlerinin zaman içindeki değişimi

Ölçüm Zamanı	Seans Öncesi (Ort. ± SS)	Seans Sonrası (Ort. ± SS)	p_1	p_2
1. Seans VAS	2,81 ± 2,40	3,57 ± 1,72	0,096	>0,05
8. Seans VAS	1,95 ± 1,16	2,24 ± 1,58	0,284	<0,001
16. Seans VAS	0,57 ± 0,93	0,48 ± 1,08	0,666	>0,05

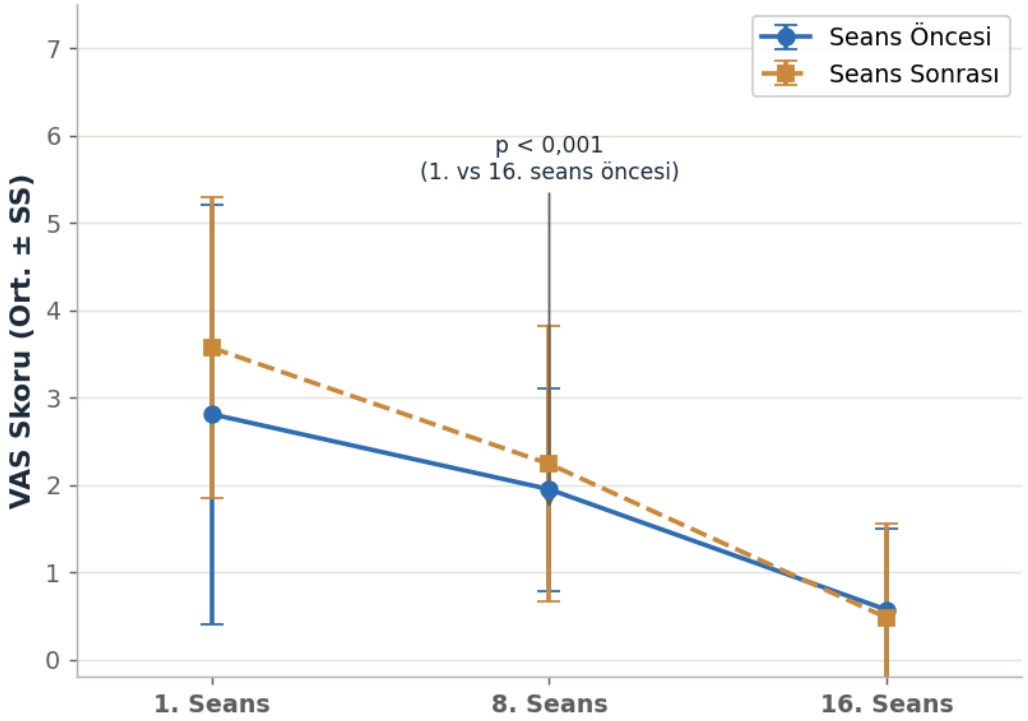
p_1: Seans öncesi ve sonrası arasındaki karşılaştırmalar

p_2: 1.Seans öncesi ve 16. seans öncesi arasındaki karşılaştırmalar

VAS: Görsel analog skala

SS: Standart sapma

Ort: Ortalama



Şekil 4.2. Reformer Pilates egzersizlerine katılan bireylerin ağrı düzeyi (VAS) ölçümlerinin kutu grafiği

4.4.2. Algılanan stres, Beck depresyon, Pittsburgh uyku kalitesi ve sürekli kaygı skoru bulguları

ASÖ puanları üç zaman noktasında değerlendirildiğinde, Ort ± Standart sapma olarak sırasıyla başlangıç ölçümü 20,86 ± 6,17, birinci ay sonu 16,33 ± 6,44, son seans ölçümü ise 13,86 ± 6,56 olarak bulunmuştur. Bağımlı örneklem t-testi sonucunda başlangıç ile birinci ay sonu arasında (t = 3,347, p = 0,003, d = 0,730), başlangıç ile son seans arasında (t = 4,448, p <0,001, d = 0,971) ve birinci ay sonu ile son seans arasında (t = 3,048, p = 0,006, d = 0,665) istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir. Etki büyüklükleri sırasıyla orta-büyük, büyük ve orta-büyük düzeyde saptanmıştır (Çizelge 4.5) (Şekil 4.3).

BDÖ puanları üç zaman noktasında değerlendirilmiştir. Buna göre sırasıyla ((Medyan (Çeyrekler arası aralık)) başlangıç ölçümünde 11,00 (12,50); birinci ay sonunda 7,00 (10,00); son seansta ise 5,00 (7,00) olarak bulunmuştur. Wilcoxon testi sonucunda başlangıç ile birinci ay sonu arasında (Z =-2,340, p = 0,019, r = 0,361), başlangıç ile son seans arasında

(Z =-3,382, p <0,001, r = 0,522) ve birinci ay sonu ile son seans arasında (Z =-3,310, p <0,001, r = 0,511) istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir. Etki büyüklükleri sırasıyla orta, büyük ve büyük düzeyde saptanmıştır (Çizelge 4.5) (Şekil 4.3).

PUKİ puanları üç zaman noktasında değerlendirilmiştir. Buna göre sırasıyla ((Medyan (Çeyrekler arası aralık)) başlangıç ölçümünde 6,00 (6,00); birinci ay sonunda 5,00 (4,00); son seansta ise 3,00 (3,00) olarak bulunmuştur. Wilcoxon testi sonucunda başlangıç ile birinci ay sonu arasında (Z =-2,632, p = 0,008, r = 0,406), başlangıç ile son seans arasında (Z =-3,741, p <0,001, r = 0,577) ve birinci ay sonu ile son seans arasında (Z =-3,078, p = 0,002, r = 0,475) istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir. Etki büyüklükleri sırasıyla orta, büyük ve orta-büyük düzeyde saptanmıştır (Çizelge 4.5) (Şekil 4.3).

STAI-II puanları incelendiğinde Ort ± Standart sapma olarak sırasıyla, başlangıç 45,33 ± 8,92, Reformer Pilates sonu ölçümü ise 39,43 ± 7,74 olarak bulunmuştur. Bağımlı örneklem t-testi sonucunda iki ölçüm arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (t = 3,812, p = 0,001, d = 0,832); etki büyüklüğü büyük düzeyde saptanmıştır (Çizelge 4.5) (Şekil 4.3).

Çizelge 4.5. Reformer Pilates egzersizlerine katılan bireylerin algılanan stres, beck depresyon, uyku kalitesi ve sürekli kaygı düzeyi ölçümlerinin zaman içindeki değişimi.

Parametre	1.Seans	8.Seans	16.Seans	p1	p2	p3
ASÖ (Ort. ± SS)	20,86 ± 6,17	16,33 ± 6,44	13,86± 6,56	0,003	0,006	<0,001
BDÖ Medyan (IQR)	11,00 (12,50)	7,00 (10,00)	5,00 (7,00)	0,019	<0,001	<0,001
PUKİ Medyan (IQR)	6,00 (6,00)	5,00 (4,00)	3,00 (3,00)	0,008	0,002	<0,001
STAI-II Medyan (Min-Max)	46,0 (40,5-51)	-	40,0 (35,0-44,0)	-	-	0,002

p1: 1. ve 8. seans arasındaki istatistiksel karşılaştırma

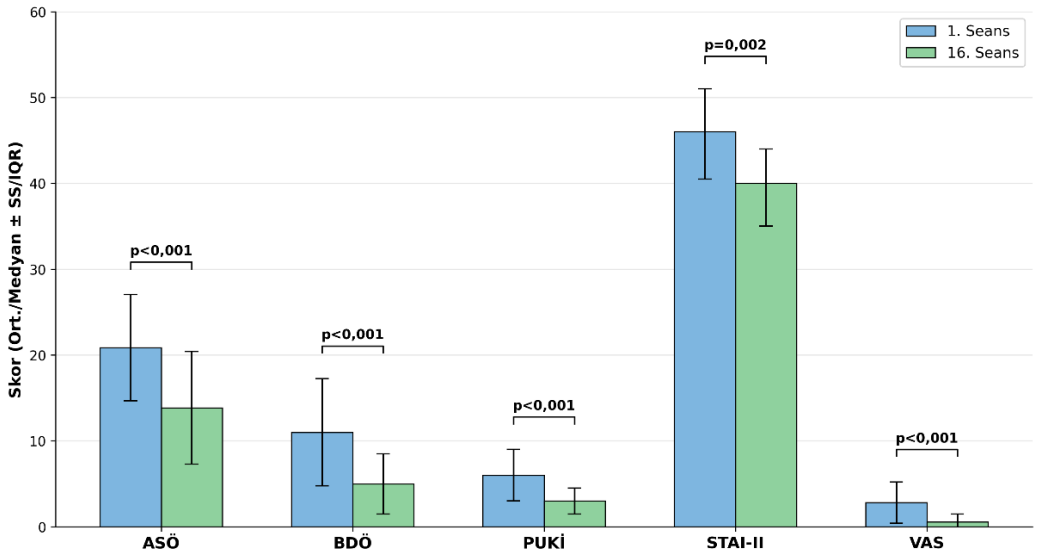
p2: 8. ve 16. seans arasındaki istatistiksel karşılaştırma

p3: 1. ve 16. seans arasındaki istatistiksel karşılaştırma

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, IQR: Çeyrekler arası aralık

ASÖ: Algılanan stres ölçeği, BDÖ: beck depresyon ölçeği

PUKİ: pittsburgh uyku kalite indeksi, STAI-II: Sürekli kaygı ölçeği



Şekil 4.3. Katılımcıların 1. ve 16. Seanslarda ASÖ, BDÖ, PUKİ, STAI-II ve VAS skorları

4.5. Vücut Analizleri Ölçüm Bulguları

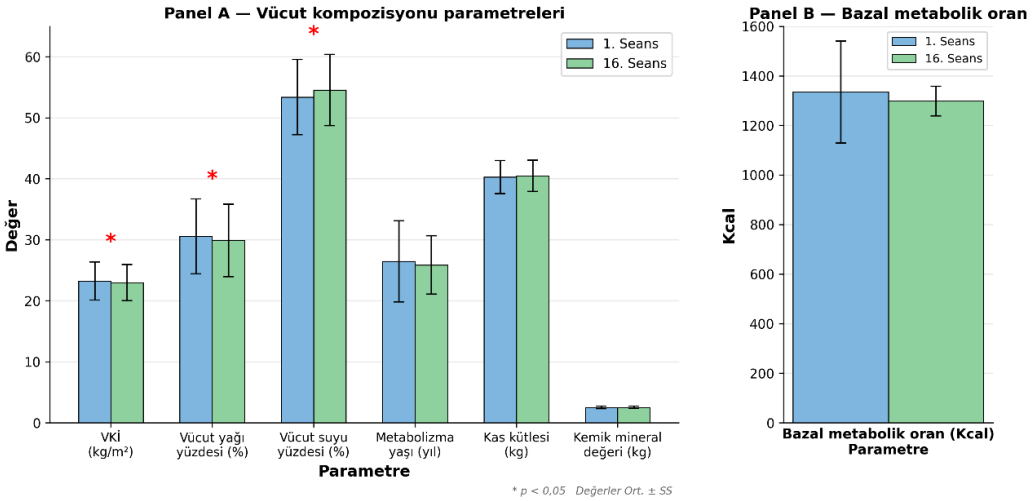
Vücut analizi ölçümleri Reformer Pilates öncesi ve sonrasında değerlendirilmiştir. Reformer Pilates öncesi ve sonrası ölçümler arasındaki farkı değerlendirmek amacıyla uygulanan eşleştirilmiş örneklem t-testi sonuçları, vücut kompozisyonu ve antropometrik parametreler açısından çeşitli anlamlı değişimler ortaya koymuştur.

VKİ değerleri reformer pilates seansları bitiminde anlamlı biçimde azalmıştır (d=0,501; t = 2,295; p = 0,033). Benzer şekilde, vücut yağ yüzdesi (d=0,515; t = 2,359; p = 0,029) ve vücut su yüzdesi (d=0,495; t = −2,269; p = 0,034) açısından da istatistiksel olarak anlamlı değişimler tespit edilmiştir. Buna karşın metabolizma yaşı (p = 0,403), kas kütlesi (p = 0,093), kemik mineral değeri (p = 0,411) ve bazal metabolik oran (p = 0,361) değerlerinde reformer pilates öncesi ile sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (p> 0,05) (Çizelge 4.6) (Şekil 4.4).

Çizelge 4.6. Reformer Pilates egzersizine katılan bireylerin vücut kompozisyonu parametrelerinin karşılaştırılması

Parametre	1. Seans (Ort. ± SS)	16. Seans (Ort. ± SS)	*p*
VKİ (kg/m²)	23,24 ± 3,11	22,96 ± 2,97	0,033
Vücut yağı yüzdesi (%)	30,54 ± 6,14	29,89 ± 5,91	0,029
Vücut suyu yüzdesi (%)	53,39 ± 6,15	54,55 ± 5,83	0,034
Metabolizma yaşı (yıl)	26,48 ± 6,65	25,86 ± 4,78	0,403
Kas kütlesi (kg)	40,276 ± 2,72	40,486 ± 2,54	0,093
Kemik mineral değeri (kg)	2,510 ± 0,22	2,533 ± 0,19	0,411
Bazal metabolik oran (Kcal)	1334,76 ± 205,79	1298,57 ± 59,91	0,316

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma



Şekil 4.4. Vücut kompozisyonu parametrelerinin ilk ve son seans arasındaki değişimleri. * $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı farkı göstermektedir. Hata çubukları ± standart sapma (SS) ifade edilmiştir.

4.6. Antropometrik Ölçüm Bulguları

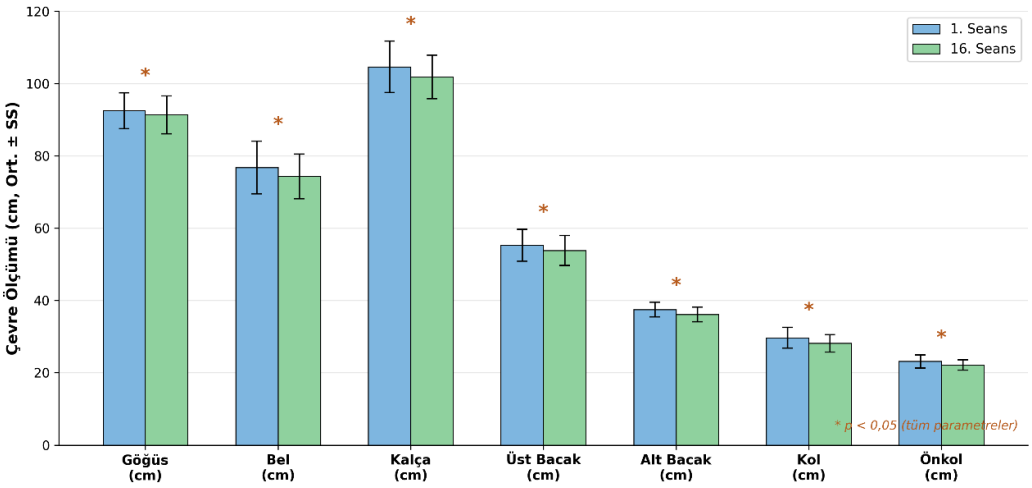
Antropometrik ölçümler Reformer Pilates öncesi ve sonrasında değerlendirilmiştir. Reformer Pilates öncesi ve sonrası ölçümler arasındaki farkı değerlendirmek amacıyla uygulanan eşleştirilmiş örneklem t-testi sonuçları, vücut kompozisyonu ve antropometrik parametreler açısından çeşitli anlamlı değişimler ortaya koymuştur.

Antropometrik çevre ölçümleri incelendiğinde göğüs çevresi (Ort. = 92,48 ± 4,97 → 91,33 ± 5,25; t = 2,441, p = 0,024, d = 0,533), bel çevresi (Ort. = 76,76 ± 7,26 → 74,33 ± 6,19; t = 4,388, p < 0,001, d = 0,957), kalça çevresi (Ort. = 104,62 ± 7,10 → 101,81 ± 6,03; t = 7,611, p < 0,001, d = 1,661), üst bacak (Ort. = 55,24 ± 4,42 → 53,81 ± 4,18; t = 5,085, p < 0,001, d = 1,109), alt bacak (Ort. = 37,48 ± 2,02 → 36,12 ± 2,05; t = 8,359, p < 0,001, d = 1,823), kol (Ort. = 29,67 ± 2,89 → 28,14 ± 2,41; t = 6,478, p < 0,001, d = 1,413) ve önkol (Ort. = 23,14 ± 1,82 → 22,14 ± 1,46; t = 5,123, p < 0,001, d = 1,118) çevrelerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiş; etki büyüklükleri orta ile büyük düzey arasında saptanmıştır (Çizelge 4.7) (Şekil. 4.5)

Çizelge 4.7. Reformer Pilates egzersizine katılan bireylerin vücut çevre ölçümlerinin karşılaştırılması

Parametre	**16.seans ölçümleri** (Ort. ±SS)	**16.seans ölçümleri** (Ort. ±SS)	***p***
Göğüs çevresi (cm)	92,48 ± 4,97	91,33 ± 5,25	<0,05
Bel çevresi (cm)	76,76 ± 7,26	74,33 ± 6,19	<0,001
Kalça çevresi (cm)	104,62 ± 7,10	101,81 ± 6,03	<0,001
Üst bacak çevresi (cm)	55,24 ± 4,42	53,81 ± 4,18	<0,001
Alt bacak çevresi (cm)	37,48 ± 2,02	36,12 ± 2,05	<0,001
Kol çevresi (cm)	29,67 ± 2,89	28,14 ± 2,41	<0,001
Önkol çevresi (cm)	23,14 ± 1,82	22,14 ± 1,46	<0,001

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma



Şekil 4.5. Reformer Pilates egzersizine katılan bireylerin vücut çevre ölçümlerinin kutu grafiği

4.7. Bulguların Birbirleriyle Korelasyonları

Pearson korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde, ölçüm zamanları arasında ve psikolojik ölçekler arasında çeşitli anlamlı ilişkiler saptanmıştır.

Hormon ölçümlerine ilişkin bulgular değerlendirildiğinde, 1.seans öncesi ile 1.seans sonrası kortizol düzeyleri arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki gözlemlenmiştir (r = 0,603; p = 0,006). 1.seans öncesi kortizol düzeyi ile 16. seansta ölçülen serotonin arasında ise orta düzeyde negatif bir korelasyon saptanmıştır (r = −0,498; p = 0,030). Depresyon belirtileri açısından 1. ve 16. seans BDÖ ölçümleri arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki bulunmuştur (r = 0,463; p = 0,034). VAS ile kortizol veya serotonin arasında anlamlı korelasyon saptanmamıştır

STAI-II ölçeği 1.seans ile 16.seans ölçümleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (r = 0,645; p = 0,002). 1.seansta ölçülen STAI-II, birden fazla ölçekle güçlü düzeyde ilişki sergilemiştir: 1.seansta ölçülen ASÖ ile yüksek korelasyon (r =0,772; p <0,001), 1.seans'ta ölçülen BDÖ ile r = 0,874 (p <0,001), 1.seansta ölçülen PUKİ ile r = 0,595 (p = 0,004) düzeyinde çok güçlü pozitif bir ilişki saptanmıştır.

STAI-II ölçeği 16.seans ölçümleri ile son ölçüm değişkenleri arasında tutarlı biçimde pozitif anlamlı ilişkiler göstermiştir: 16. seansta ölçülen ASÖ (r = 0,869; p <0,001), PUKİ

(r = 0,662; p = 0,001) ve BDÖ (r = 0,682; p <0,001) ile güçlü pozitif ilişkiler saptanmıştır.

Stres, depresyon ve uyku duyarlılığı ölçeği değerlendirildiğinde, 1.seansta ölçülen ASÖ ile BDÖ arasında (r = 0,744; p <0,001) ve ASÖ ile PUKİ arasında (r = 0,519; p = 0,016); BDÖ ile PUKİ (r =0,649; p = 0,001) arasında anlamlı pozitif ilişkiler saptanmıştır.

16.seans ölçüm değerleri açısından bakıldığında ise ASÖ ile BDÖ (r = 0,732; p <0,001) ve ASÖ ile PUKİ (r = 0,725; p <0,001); BDÖ ile PUKİ (r = 0,658; p = 0,001) arasında da güçlü pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir.

Bu bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde, psikolojik ölçekler arasındaki ilişkilerin ön ve son ölçümlerde tutarlı bir yapı sergilediği ve özellikle kaygı, depresyon ile psikolojik

4.7.1. KHD Parametrelerinin Birbirleriyle İlişkileri

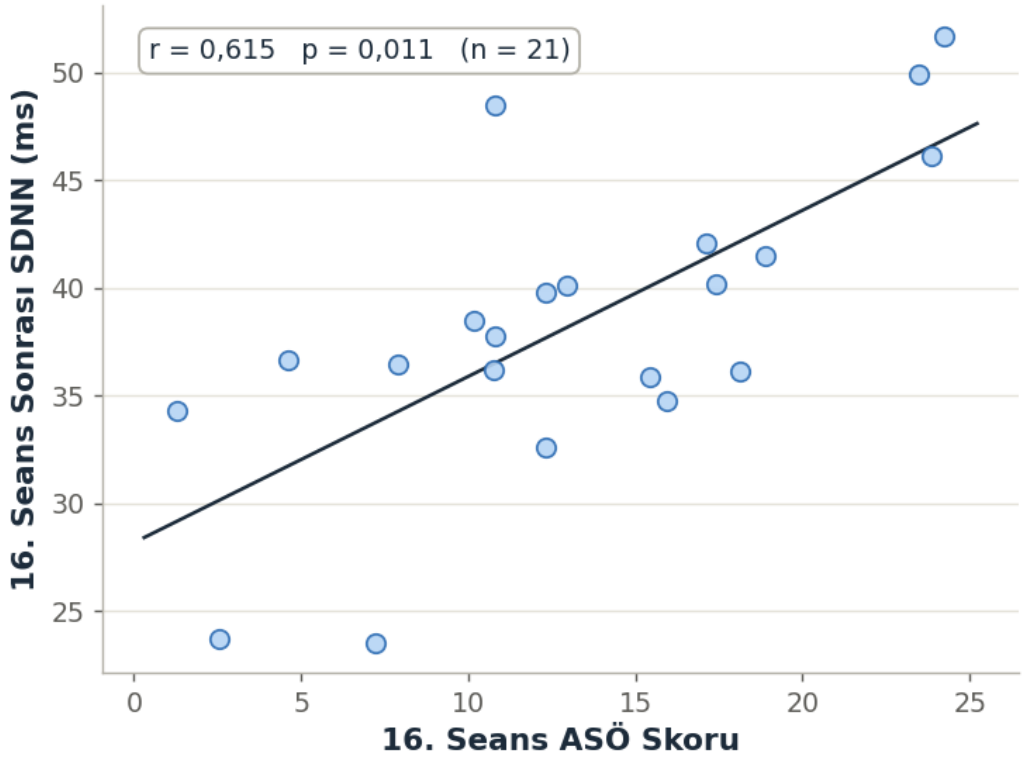
Kalp hızı değişkenliği parametreleri, aynı ölçüm dönemine ait değerler arasında beklentilerle uyumlu güçlü korelasyonlar sergilemiştir. Birinci seans öncesi ölçümlerden SDNN ile RMSSD (r = 0,922; p <0,001), SDNN ile pNN50 (r = 0,795; p <0,001) ve RMSSD ile pNN50 (r = 0,952; p <0,001) arasında ileri düzeyde anlamlı pozitif ilişkiler saptanmıştır. Birinci seans sonrası ölçüm döneminde benzer örüntü korunmuş; SDNN ile RMSSD (r = 0,894; p <0,001), SDNN ile pNN50 (r = 0,602; p <0,001) ve RMSSD ile pNN50 (r = 0,959; p <0,001) arasında güçlü korelasyonlar tespit edilmiştir. 16.seans öncesi ölçüm döneminde SDNN ile RMSSD (r = 0,821; p <0,001), SDNN ile pNN50 (r = 0,514; p = 0,042) ve RMSSD ile pNN50 (r = 0,914; p <0,001) arasında; 16.seans sonrası ölçüm döneminde ise SDNN ile RMSSD (r =0 ,873; p <,001), SDNN ile pNN50 (r = 0,858; p <0,001) ve RMSSD ile pNN50 (r = 0,882; p <0,001) arasında ileri düzeyde anlamlı pozitif ilişkiler saptanmıştır. LF/HF oranı incelendiğinde, 1.seans öncesi ve sonrası arasında orta düzeyde negatif bir korelasyon dikkat çekmiştir (r =-0,390; p = 0,005). Elde edilen bu bulgular, parasempatik aktiviteyi yansıtan zaman alanı KHD parametrelerinin (SDNN, RMSSD, pNN50) tüm ölçüm dönemlerinde iç tutarlılığını koruduğunu ortaya koymaktadır.

4.7.2. Psikolojik Ölçümlerin KHD Parametreleri ile İlişkileri

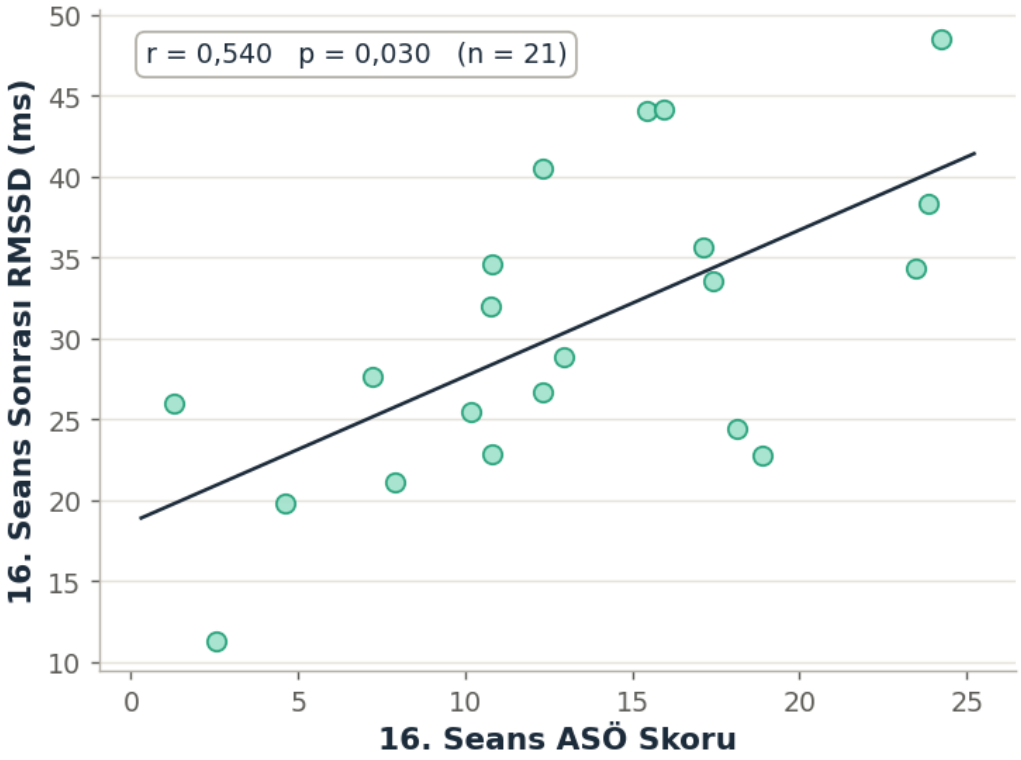
KHD parametreleri ile psikolojik ölçekler arasındaki korelasyonlar incelendiğinde,

anlamlı ilişkilerin yalnızca belirli parametre ve zaman noktası kombinasyonlarında ortaya çıktığı görülmüştür. Sempatovagal denge göstergesi olan LF/HF oranının 16.seans öncesi dönemde PUKİ ile anlamlı pozitif ilişkiler gösterdiğini (r = 0,547; p = 0,028) ortaya koymaktadır.

16.seans ASÖ ile aynı seans sonrası ölçülen SDNN (R= 0,615; P= 0,011) ve RMSSD (r= 0,540; p= 0,03) arasında anlamlı pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Bu durum kardiyovasküler adaptasyon ve otonom dengenin stres toleransını artırdığını göstermektedir. Parasempatik baskınlığın artışını ifade eden RMSSD ile algılanan stres ölçeği arasındaki anlamlı pozitif korelasyon da bu veriyi desteklemektedir. Diğer ölçekler ve KHD parametreleri arasında herhangi bir anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (Şekil 4.6 ve Şekil 4.7).



Şekil 4.6. 16.seans ASÖ (Algılanan Stres Ölçeği) ile aynı seans sonrası ölçülen SDNN (Normal R-R aralıklarının standart sapması) arasında anlamlı pozitif korelasyon



Şekil 4.7. 16.seans ASÖ (Algılanan Stres Ölçeği) ile aynı seans sonrası ölçülen RMSSD (Ardışık normal R-R aralıkları farklarının karelerinin ortalamasının karekökü) arasında anlamlı pozitif korelasyon

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında, sekiz haftalık reformer pilates egzersiz programının sağlıklı kadınlarda fizyolojik, psikolojik ve antropometrik parametreler üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Çalışma bulguları; tükürük kortizolü ve serum serotonin düzeyleri ile KHD parametrelerinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermiştir. Buna karşın, ağrı düzeyinde, algılanan stres, depresyon ve kaygı düzeylerinde anlamlı azalmalar ile uyku kalitesinde anlamlı iyileşmeler saptanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar, bireylerin iyilik hallerinin devam ettiğini göstermesinin yanı sıra, nöroendokrin sistemin süreç içerisinde bir doygunluğa ulaşarak homeostatik bir yeniden ayarlanma (resetlenme) sürecine girmiş olabileceğine işaret etmektedir. Bununla birlikte, vücut kompozisyonu ve antropometrik ölçümlerde anlamlı değişiklikler belirlenmiştir. Ayrıca, psikolojik değerlendirme ölçeklerinin birbirleri arasındaki anlamlı ilişkiler, reformer pilates uygulamasının bireylerin psikolojik iyilik hâli üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceğini düşündürmektedir. Bu bölümde elde edilen bulgular, literatürde yer alan benzer çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılarak farklılıkların nedenleri ve klinik uygulamalara yönelik çıkarımlar doğrultusunda alt başlıklar halinde tartışılmıştır.

5.1. Reformer Pilatesin HPA Aksı Üzerindeki Etkileri

Bu çalışmada sekiz haftalık reformer pilates egzersiz programı sonrasında tükürük kortizol düzeylerinde, hem seans içi (ilk ve son seans öncesi-sonrası) hem de Reformer Pilates öncesi ve sonrası karşılaştırmalarda anlamlı bulunmamıştır. Ancak hem ilk seansta hem de son seansta, öncesi-sonrası kortizol düzeyleri arasında güçlü pozitif korelasyon olduğu belirlenmiştir. Bu durum birey için kortizol ritminin tutarlı bir çizelge sergilediğini ifade etmektedir.

Çalışmamızın bulguları, Gronesova vd. tarafından sağlıklı kadınlarda yürütülen çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermekte, araştırmacılar, iki hafta boyunca uygulanan STOTT Pilates programı sonrasında plazma kortizol düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir (Gronesova vd., 2018). Her iki çalışmada da sağlıklı bireylerde pilates egzersizinin kortizol düzeylerini değiştirmemesine rağmen farklı biyolojik sistemler üzerinde olumlu etkiler göstermesi, pilates egzersizinin hormonal stres yanıtından bağımsız

mekanizmalar aracılığıyla fizyolojik yararlar sağlayabileceğini düşündürmektedir.

Buna karşın literatürde pilates egzersizinin kortizol düzeylerini azalttığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır. Obez kadın üniversite öğrencilerinde gerçekleştirilen 12 haftalık bir çalışmada pilates egzersizi sonrasında serum kortizol düzeylerinde anlamlı azalma saptanırken, beden kitle indeksinde azalma, kas kuvvetinde artış ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde iyileşmeler bildirilmiştir (Soon-hee ve Yu-kyung, 2016). Benzer şekilde hipertansif postmenopozal kadınlarda yürütülen sekiz haftalık bir çalışmada da pilates egzersizi sonrasında kortizol düzeylerinin anlamlı düzeyde azaldığı, buna eşlik eden sistolik ve diyastolik kan basıncı ile beden kitle indeksinde iyileşmeler olduğu rapor edilmiştir (Barghout vd., 2023). Bu çalışmaların mevcut çalışmadan farklı olarak metabolik ve kardiyovasküler açıdan risk taşıyan bireylerin incelenmiş olması ile bağlantılı olabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda, başlangıçta sağlıklı sınırlar içerisinde bulunan kortizol düzeylerinin egzersize bağlı değişime daha sınırlı yanıt vermesi olasıdır. Bir başka çalışmada Farzane ve Koushkie Jahromi (2022) tarafından 60–65 yaş arası sağlıklı kadınlarda gerçekleştirilen sekiz haftalık pilates antrenmanı sonrasında ortalama tükürük kortizol düzeyinde ve kortizol uyanma yanıtında (CAR) anlamlı artış bildirilmiştir. Aynı çalışmada kaygı ve depresyon düzeylerinde azalma ile kardiyorespiratuar uygunlukta artış saptanmış olup, araştırmacılar bu bulguları yaşlanmaya bağlı değişen HPA ekseni fonksiyonunun iyileşmesi şeklinde yorumlamışlardır. İlgili çalışma katılımcıların yaş grubu ve sabah kortizol salınımının değerlendirilmesi yönüyle mevcut çalışmadan farklıdır.

Çalışmamız ve literatürde yer alan araştırmalar birlikte değerlendirildiğinde, HPA aksının kronik/tekrarlayan uyarana verdiği adaptif yanıtlar, pilates seansı öncesi ve sonrasında hem akut hem de kronik düzeyde anlamlı bir farklılığın gözlenmemiş olmasını açıklayabilir.

5.2. Reformer Pilatesin Serotonin Üzerindeki Etkileri

Çalışmamızda sekiz haftalık reformer pilates egzersiz programı sonrasında serum serotonin düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Literatürde, orta yaşlı kadınlarda pilates egzersizinin östrojen, serotonin ve dopamin düzeyleri üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada, sekiz haftalık pilates programı sonrasında grup

içi değerlendirmede serotonin düzeylerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmezken, pilates grubunun serotonin düzeylerinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Soo-jin, 2017). Araştırmacılar, pilates egzersizinin özellikle menopoz dönemindeki kadınlarda serotonin düzeylerinin yükselmesine katkı sağlayabileceğini ve bunun kaygı ile depresyon belirtilerinin azalmasına destek olabileceğini belirtmişlerdir. İlgili çalışmada menopoz dönemindeki orta yaşlı kadınlar değerlendirilirken, çalışmamız sağlıklı kadınlar üzerinde yürütülmüştür. Çalışmamız ile söz konusu araştırma arasındaki farklılığın, katılımcı özelliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Menopoza bağlı hormonal değişiklikler, serotonin metabolizmasını etkileyebileceğinden pilates egzersizine verilen biyolojik yanıtın da farklılaşmasına neden olmuş olabilir.

Düzenli fiziksel aktivitenin serotonin düzeyleri üzerindeki etkisini destekleyen bulgular farklı egzersiz türleriyle yürütülen çalışmalarda da bildirilmiştir. Qum şehrinde yaşayan 60 yaş ve üzeri erkeklerde gerçekleştirilen bir araştırmada, aerobik egzersiz, ağırlık antrenmanı ve zurkhaneh egzersizlerine düzenli olarak katılan bireylerin serum serotonin düzeylerinin sedanter kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Torabi, 2017). Ayrıca aktif bireylerin denge, kas dayanıklılığı, esneklik ve güç gibi fiziksel uygunluk parametrelerinde de daha iyi performans sergiledikleri bildirilmiştir. Söz konusu araştırmanın düzenli fiziksel aktivite alışkanlığı bulunan bireylerle sedanter bireyleri karşılaştıran kesitsel bir tasarıma sahip olması bakımından mevcut çalışmadan farklıdır. Ayrıca katılımcıların yaş, cinsiyet ve uygulanan egzersiz türünün sonuçlar üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Literatürde pilates egzersizinin serotonin düzeylerini artırdığını bildiren bir başka çalışmada, istismara uğramış kadınlarda 12 haftalık bir pilates egzersiz programı sonrasında serum serotonin düzeylerinde anlamlı bir artış saptanmış, buna paralel olarak depresyon düzeyinde azalma ile kas gücü, kas dayanıklılığı ve esneklikte iyileşmeler bildirilmiştir (Hassan ve Amin, 2011). Söz konusu çalışmada travmatik yaşam deneyimine sahip ve psikososyal açıdan daha kırılgan bir örneklem değerlendirilirken, çalışmamız sağlıklı kadınlar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Başlangıç serotonin düzeyleri ile psikolojik durumdaki farklılıklar, pilates egzersizine verilen nörobiyolojik yanıtın değişmesine neden olmuş olabilir. Ayrıca Reformer Pilates süresinin daha uzun olması (12 hafta) da serotonin düzeylerindeki artışın ortaya çıkmasına katkı

sağlamış olabilir.

5.3. Reformer Pilatesin Kalp Hızı Değişkenliği Üzerindeki Etkileri

Çalışmamızda sekiz haftalık reformer pilates egzersiz programı sonrasında KHD parametreleri (RRmin, pNN50, TP, HF ve LF/HF) açısından hem seans içi hem de ilk ve son seans karşılaştırmalarında anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde, sedanter kadınlarda reformer ve barrel pilates aletleriyle gerçekleştirilen tek seanslık egzersizin kalp atım hızı değişkenliği üzerine akut etkisinin incelendiği bir çalışmada, iki pilates ekipmanı arasında KHD parametreleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığı bildirilmiştir (Bayram, 2024). Söz konusu araştırmada RMSSD, pNN50, HF ve LF/HF parametrelerinde ikili karşılaştırmalarda anlamlı değişiklik gözlenmezken, yalnızca egzersiz sürecine bağlı olarak Mean RR ve LF parametrelerinde zaman etkisine bağlı değişiklikler bildirilmiştir. Bununla birlikte, literatürde pilates antrenmanının KHD parametrelerinde olumlu değişiklikler oluşturduğunu bildiren çalışmalar da bulunmaktadır. Sedanter kadınlarda yürütülen sekiz haftalık Reformer Pilates, akut egzersiz seansı sonrasında KHD parametrelerinde beklenen otonom yanıtlar gözlenmiş; sekiz haftalık antrenman programının ardından ise RMSSD değerinde artış ve LF/HF oranında iyileşme ile sempatovagal dengede olumlu adaptasyonların bildirildiği belirtilmiştir (Almeida vd., 2025). Araştırmacılar bu bulguların pilates antrenmanının kardiyak otonom sinir sisteminin düzenlenmesine katkı sağlayabileceğini ve kardiyovasküler performansı destekleyebileceğini ifade etmişlerdir. Buna karşın, çalışmalar arasındaki bu farklılığın; egzersiz protokolü, örneklem özellikleri, KHD ölçüm koşulları ve örneklem büyüklüğündeki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca KHD'nin bireylerin fiziksel uygunluk düzeyi, günlük yaşam stresi, uyku düzeni ve solunum paterninden etkilenebilen duyarlı bir fizyolojik gösterge olması da sonuçlar arasındaki farklılıkları açıklayabilecek etmenler arasında yer almaktadır. KHD üzerine pilatesin etkisini klinik popülasyonlarda inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır. Rocha ve arkadaşlarının hipertansiyonlu orta yaşlı yetişkinlerde gerçekleştirdiği çalışmada, tek seanslık pilates egzersizi sonrasında sistolik kan basıncı ve ortalama arter basıncında anlamlı azalma gözlenirken, bu değişime RR aralığı, RMSSD, pNN50 ve toplam güç (TP) gibi parasempatik aktiviteyi yansıtan

KHD parametrelerinde azalma eşlik etmiştir; buna karşın SDNN, LF ve LF/HF oranında anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır (Rocha vd., 2020). Mevcut çalışmadan farklı olarak, hipertansiyonlu bireylerde çalışılmış olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Pilates antrenmanının kardiyak otonom modülasyon üzerindeki uzun dönem etkilerini inceleyen bir başka randomize kontrollü çalışmada, sağlıklı erkeklerde uygulanan 12 haftalık Pilates eğitim programı sonrasında SDNN ve LF indekslerinde anlamlı artışlar saptanmış, araştırmacılar bu bulguların KHD'nin genel otonom modülasyonunda iyileşmeyi yansıttığını bildirmiştir (Cavina vd., 2021). Çalışmalar arasındaki farklılığın, öncelikle katılımcı özelliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. İlgili araştırma yalnızca erkek katılımcılar üzerinde yürütülmüşken, çalışmamız kadın bireyleri kapsamaktadır. Ayrıca Reformer Pilates süresinin 12 hafta olması, çalışmamızdaki sekiz haftalık uygulamaya kıyasla kardiyak otonom adaptasyonların ortaya çıkması için daha uzun bir süre sağlamış olabilir. Bunun yanında, egzersiz protokolü, değerlendirilen KHD parametreleri ve ölçüm yöntemlerindeki farklılıklar da elde edilen sonuçların değişmesinde etkili olmuş olabilir.

5.4. Reformer Pilatesin Ağrı, Uyku ve Psikolojik Parametreler Üzerine Etkileri

Mevcut tez çalışmasında sekiz haftalık reformer pilates egzersiz programı sonrasında ağrı düzeyinde anlamlı azalma ve uyku kalitesinde anlamlı düzelme saptanmıştır. Bulgularımız, dismenoreli kadınlarda Mat Pilates ve Reformer Pilates yöntemlerinin karşılaştırıldığı 12 haftalık randomize kontrollü bir çalışmanın sonuçlarıyla büyük ölçüde uyumludur. Söz konusu araştırmada her iki Pilates yöntemi de depresyon, yorgunluk ve adet semptomlarında anlamlı iyileşme sağlamış; ancak Reformer Pilates grubunda ağrı şiddeti ve uyku kalitesindeki iyileşmenin Mat Pilates grubuna göre daha belirgin olduğu bildirilmiştir (Şevgin vd., 2026). Ayrıca Reformer Pilates uygulamasının genel adet semptomlarının azaltılmasında da daha üstün sonuçlar sağladığı belirtilmiştir. Çalışmamızda da benzer şekilde düzenli reformer pilates uygulaması sonrasında ağrı, depresyon ve uyku kalitesi açısından olumlu değişiklikler elde edilmesi, reformer pilatesin yalnızca fiziksel fonksiyonları değil, aynı zamanda psikolojik iyilik hâli ve yaşam kalitesini etkileyen semptomların azaltılmasında da etkili bir egzersiz yöntemi olabileceğini düşündürmektedir. Bulgularımızı destekleyen bir diğer çalışmada, primer dismenoreli genç kadınlarda uygulanan 12 haftalık Pilates

programı sonrasında VAS ile değerlendirilen ağrı şiddetinde ve adet semptomlarında kontrol grubuna kıyasla anlamlı azalma saptanmış, Araştırmacılar ayrıca Pilates uygulamasının uyku kalitesini iyileştirdiğini ve fiziksel fonksiyonları geliştirdiğini bildirmişlerdir (Song and Kim, 2023). Çalışmamızda da sekiz haftalık reformer pilates egzersiz programı sonrasında ağrı düzeyinde anlamlı azalma ve uyku kalitesinde iyileşme elde edilmesi, pilates egzersizinin ağrının azaltılmasında etkili bir yöntem olabileceğini desteklemektedir. Klinik pilates egzersizinin omuz ağrısı olan hastalarda etkilerini inceleyen bir çalışmada, klinik pilates uygulanan grupta VAS ile değerlendirilen ağrı düzeyinde ve omuz fonksiyon bozukluğunda anlamlı iyileşme elde edilmiş, geleneksel egzersiz grubuna kıyasla klinik pilates grubunda ağrı azalmasının daha belirgin olduğu bildirilmiştir (Atılgan vd., 2017). Bu durum, pilates temelli egzersizlerin yalnızca spesifik bir klinik tabloya değil, farklı kas-iskelet sistemi kaynaklı ağrılarda da ağrı algısını azaltıcı etkiler gösterebileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, söz konusu çalışmanın kısa süreli (10 günlük) bir Reformer Pilates protokolü içermesi ve omuz ağrısı olan hasta grubunda yürütülmüş olması, çalışmamızın sekiz haftalık Reformer Pilates süresi ve sağlıklı bireylerden oluşan örneklemi ile değerlendirildiğinde sonuçların genellenebilirliğinde dikkate alınması gereken önemli farklılıklar arasında yer almaktadır. Gebelikle ilişkili lumbopelvik ağrısı olan kadınlarda Pilates temelli terapötik egzersizin etkilerini inceleyen randomize kontrollü bir çalışmada, 12 haftalık Pilates uygulamasının ağrı, engellilik ve ruh hali üzerinde anlamlı iyileşmeler sağladığı bildirilmiş, aynı çalışmada uyku kalitesinde de olumlu değişim gözlenmiş, Pilates grubunda kontrol grubuna kıyasla klinik açıdan anlamlı düzelmeler rapor edilmiştir (Yıldırım vd., 2022). Bu bulgular, Pilates egzersizlerinin yalnızca kas-iskelet sistemi kaynaklı ağrıyı azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda psikolojik iyilik hâli ve uyku kalitesi üzerinde de olumlu etkiler oluşturabileceğini desteklemektedir. Bununla birlikte, söz konusu çalışmanın gebelik dönemindeki bireylerde yürütülmüş olması ve hormonal/fizyolojik farklılıklar nedeniyle çalışmamızın sağlıklı kadınlardan oluşan örneklemi ile doğrudan karşılaştırılırken dikkatli yorumlanması gerekmektedir. Kronik bel ağrısı olan iş kadınlarında mat Pilates ve reformer Pilates yöntemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, her iki egzersiz grubunda da VAS ile değerlendirilen ağrı düzeyinde anlamlı azalma bildirilmiş, bununla birlikte, mat Pilates grubunda ağrı azalmasının reformer Pilates grubuna kıyasla daha belirgin

olduğu rapor edilmiştir (Lee vd., 2014). Araştırmacılar, mat Pilates egzersizlerinin vücut ağırlığına dayalı olarak core kas aktivasyonunu artırması nedeniyle ağrı kontrolünde daha etkili olabileceğini, buna karşın reformer Pilates uygulamalarının farklı mekanik yüklenme özellikleri nedeniyle bu etkiyi daha sınırlı gösterebileceğini ifade etmişlerdir. Bu bulgular, Pilates temelli egzersizlerin kronik kas-iskelet sistemi ağrılarında etkili olabileceğini desteklemekle birlikte, kullanılan egzersiz türü ve uygulama biçiminin ağrı üzerindeki etkide belirleyici olabileceğini göstermektedir.

Mevcut tez çalışmasında sekiz haftalık reformer pilates egzersiz programı sonrasında depresyon skorlarında belirgin iyileşme tespit edilmiştir. Pilates-mat egzersizlerinin kadınlarda psikolojik değişkenler üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışmada, 6 haftalık Pilates programı sonrasında katılımcıların depresyon ve anksiyete puanlarında grup içi analizlerde anlamlı azalmalar olduğu bildirilmiş, ancak gruplar arası karşılaştırmalarda yalnızca yaşam doyumu değişkeninde anlamlı farklılık elde edilmiş, anksiyete ve depresyon puanlarında anlamlı bir değişim saptanmamıştır (Sanioğlu ve Maçkalı, 2021). Araştırmacılar, Pilates egzersizinin özellikle kısa süreli uygulamalarda psikolojik iyilik hâlini destekleyebileceğini, ancak etkinin bazı değişkenlerde daha belirgin olabilmesi için daha uzun süreli Reformer Pilates programlarının gerekebileceğini ifade etmişlerdir. Bu bulgular, Pilates egzersizlerinin stres ve anksiyete düzeylerini azaltmada potansiyel bir etkisi olduğunu desteklemekle birlikte, etkinin süresi ve uygulama yoğunluğuna bağlı olarak değişkenlik gösterebileceğini düşündürmektedir. Menopoz sonrası kadınlarda Pilates egzersizlerinin yaşam kalitesi ve depresyon üzerindeki etkisini inceleyen bir başka çalışmada, sekiz haftalık Pilates uygulaması sonrasında Pilates grubunda depresyon puanlarında grup içi anlamlı iyileşme olduğu bildirilmiştir (Özdemir ve Uysal, 2019). Bu bulgular, Pilates egzersizlerinin özellikle psikolojik iyilik hâlini destekleyebileceğini ve depresif belirtilerin azaltılmasında etkili olabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, söz konusu çalışmada ev egzersizi grubu ile karşılaştırma yapılmış olması ve değerlendirmelerin grup içi değişim üzerinden yorumlanması, çalışmamızdaki sağlıklı kadınlardan oluşan örneklem ve farklı Reformer Pilates tasarımı ile değerlendirilirken dikkate alınmalıdır. Ayrıca, sağlıklı kadınlarda reformer pilates egzersizlerinin benlik saygısı, kaygı düzeyi ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini inceleyen bir çalışmada (n=17, 8 hafta, haftada 3 gün) Reformer Pilates sonrası durumluk anksiyete

düzeyinde azalma bildirilmiş, ancak psikososyal parametrelerin büyük çoğunluğunda gruplar arası anlamlı bir farklılık elde edilememiştir (Kiloatar vd., 2024). Araştırmacılar, reformer pilatesin özellikle kısa süreli uygulamalarda anksiyete üzerinde olumlu etkiler gösterebileceğini, ancak benlik saygısı ve genel psikososyal göstergelerde değişimin daha sınırlı olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu bulgular, pilates egzersizlerinin anksiyete düzeyini azaltmada etkili olabileceğini desteklemekle birlikte, psikososyal etkilerin daha belirgin hale gelmesi için Reformer Pilates süresi, yoğunluğu ve örneklem özelliklerinin önemli belirleyiciler olduğunu düşündürmektedir.

Mevcut tez çalışmasında sekiz haftalık reformer pilates egzersiz programı sonrasında algılanan stres düzeylerinde anlamlı azalma saptanmıştır. Benzer şekilde, pilates egzersiz metodunu uygulayan kadınlarda algılanan stres düzeyi ve iletişim becerileri arasındaki ilişkiyi inceleyen geniş örneklemli bir çalışmada (n=308), algılanan stres düzeyi ile iletişim becerileri arasında negatif yönlü orta düzeyde bir ilişki olduğu bildirilmiş, aynı çalışmada stres düzeyinin yaş, aylık gelir ve egzersiz yapma nedeni gibi sosyo-demografik değişkenlere göre farklılık gösterdiği de belirtilmiştir (Arslangörür ve Çavuşoğlu, 2023). Bu bulgular, pilates egzersizine katılımın yalnızca fiziksel değil, psikolojik değişkenlerle de ilişkili olabileceğini ve stres düzeyinin bireysel özelliklerden etkilenebileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, söz konusu araştırmanın kesitsel tasarıma sahip olması nedeniyle nedensel bir etki değerlendirmesi yapılamadığı, bu yönüyle çalışmamızdaki Reformer Pilates temelli bulgularla doğrudan karşılaştırılırken dikkat edilmesi gerektiği ifade edilebilir. Başka bir çalışmada, pilatesin psikolojik semptomlar ve stresle ilişkili davranışlar üzerindeki etkisi gözlemlenmiş, Çalışma, 50–64 yaş arası 25 kişilik deney grubu (5 erkek, 20 kadın) ile 54–65 yaş arası kontrol grubunun karşılaştırıldığı gözlemsel bir tasarımda yürütülmüş, Reformer Pilates süresi pilates uygulamalarının düzenli olarak gerçekleştirildiği bir dönem üzerinden değerlendirilmiş olup, katılımcılar pilates yapan grup ve aktif olmayan kontrol grubu olarak karşılaştırılmış, pilates grubunda kaygı, depresyon ve somatizasyon düzeylerinde anlamlı azalmalar olduğunu göstermiştir (Guidotti vd., 2025). Ayrıca stresle ilişkili risk davranışlarında, özellikle boş zaman aktivitelerini değerlendirme becerisinde belirgin iyileşmeler rapor edilmiştir. Bu bulgular, pilatesin yalnızca psikolojik semptomları azaltmakla kalmayıp aynı zamanda stresle baş etme davranışlarını da olumlu yönde

etkileyebileceğini ortaya koymaktadır.

5.5. Reformer Pilatesin Vücut Kompozisyonu ve Antropometrik Ölçümler Üzerine Etkileri

Bu tez çalışmasında sekiz haftalık reformer pilates uygulaması sonrasında vücut kompozisyonunda ve antropometrik ölçümlerde önemli düzelmeler gözlenmiştir. Vücut kompozisyonu parametreleri incelendiğinde, beden kitle indeksi, vücut yağ yüzdesinin azaldığı, vücut su yüzdesinin arttığı belirlenmiştir. Kas kütlesi, kemik mineral değeri, bazal metabolizma hızı ve metabolizma yaşı açısından anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Antropometrik ölçümlerde ise göğüs, bel, kalça, kol, ön kol, üst bacak ve alt bacak çevrelerinde anlamlı azalmalar elde edilmiş olup, bu değişimlerin etki büyüklükleri orta ile büyük düzey arasında bulunmuştur. Bu bulgular, reformer pilates uygulamalarının özellikle vücut yağlanmasının azaltılması ve çevre ölçümlerinin iyileştirilmesi açısından etkili olabileceğini düşündürmektedir. Mevcut çalışmada katılımcılara herhangi bir beslenme programı uygulanmamış olması, vücut yağ oranındaki değişimin sınırlı kalmasının nedeni olarak açıklanabilir.

Literatürde sedanter kadınlarda gerçekleştirilen bir çalışmada, 22–45 yaş aralığındaki 22 gönüllü kadın 4 hafta boyunca haftada iki gün 60 dakikalık reformer pilates programına katılmıştır. Çalışma sonunda göğüs, karın, kalça, baldır, uyluk ve biseps çevre ölçümlerinde, ayrıca vücut ağırlığı ve beden kitle indeksinde anlamlı azalmalar saptanırken, vücut yağ yüzdesinde anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir (Kocakulak ve Özdemir, 2024). Bu bulgular, mevcut çalışmada beden kitle indeksi ile çevre ölçümlerindeki anlamlı azalmalar açısından benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte, bizim çalışmamızda vücut yağ yüzdesinde de anlamlı azalma saptanmış olması, Reformer Pilates süresinin daha uzun olması (8 hafta) ve egzersiz sıklığındaki farklılıkların vücut kompozisyonu üzerindeki etkileri artırmış olabileceğini düşündürmektedir. Sedanter kadınlarda gerçekleştirilen bir başka çalışmada, dokuz sağlıklı kadına 8 hafta boyunca reformer pilates egzersizi uygulanmış ve Reformer Pilates öncesi ile sonrası vücut kompozisyonu, çevre ölçümleri ve bazı fiziksel uygunluk parametreleri değerlendirilmiş, çalışma sonucunda vücut yağ yüzdesi ile bacak, basen, bel ve göğüs çevre ölçümlerinde anlamlı azalmalar; ayrıca esneklik, denge ve kas

kuvvetinde anlamlı gelişmeler saptanmıştır (Aka vd., 2020). Her iki çalışmada da reformer pilatesin özellikle vücut kompozisyonunun iyileştirilmesi ve bölgesel çevre ölçümlerinin azaltılmasında etkili olduğu görülmektedir.

Mat pilates ile reformer pilatesin kısa süreli etkilerinin karşılaştırıldığı randomize kontrollü bir çalışmada, 32 sağlıklı kadın, mat pilates (n=16) ve reformer pilates (n=16) gruplarına ayrılmış ve her iki gruba haftada dört gün olmak üzere toplam 10 seans pilates egzersizi uygulanmış, çalışma sonunda mat pilates grubunda vücut ağırlığı, beden kitle indeksi, vücut yağ yüzdesi ve kas kütlesinde anlamlı değişiklikler gözlenirken, reformer pilates grubunda yalnızca vücut yağ yüzdesinde anlamlı azalma saptanmış; beden kitle indeksi, vücut ağırlığı ve kas kütlesinde anlamlı bir değişiklik belirlenmemiştir . Buna karşın her iki grupta da esneklik, abdominal kas dayanıklılığı ve dikey sıçrama performansında anlamlı gelişmeler elde edilmiştir (Ayça vd., 2025). Mevcut tez çalışmasında beden kitle indeksinde de anlamlı azalma saptanmış olması, Reformer Pilates süresinin daha uzun olması (8 hafta) ve toplam egzersiz hacminin daha yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir. Bir başka çalışmada, 30 gönüllü üniversite öğrencisi egzersiz (n=15) ve kontrol (n=15) gruplarına ayrılmış, egzersiz grubuna 12 hafta boyunca haftada 2 gün 60–80 dakikalık aero-pilates programı uygulanmış, Reformer Pilates sonunda egzersiz grubunda vücut ağırlığı, VKİ ve vücut yağ yüzdesinde anlamlı azalmalar görülürken; esneklik, denge, bacak ve sırt kuvveti ile el kavrama kuvvetinde de istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler saptanmıştır (Gültekin ve İrez, 2016). Bu bulgular, pilates temelli egzersizlerin yalnızca vücut kompozisyonunu iyileştirmekle kalmayıp fiziksel uygunluk bileşenlerini de geliştirebildiğini göstermektedir.

5.6. Kalp Hızı Değişkenliği Parametreleri, Uyku ve Algılanan Stres Arasındaki İlişkiler

Çalışmamızda KHD parametreleri ile psikolojik ölçekler arasındaki ilişkiler incelendiğinde, anlamlı pozitif yönde korelasyonların yalnızca belirli parametreler ve ölçüm zamanlarında ortaya çıktığı görülmüştür. Özellikle 16. seans öncesinde LF/HF oranı ile PUKİ puanları arasında orta düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki saptanmıştır (r=0,547; p=0,028). Bu bulgu, uyku kalitesindeki bozulmanın sempatovagal dengeyi yansıtan LF/HF oranındaki artışla ilişkili olabileceğini düşündürmektedir, ancak bu ilişkinin nedensel

değil, korelasyonel olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca 16. seans Algılanan Stres Ölçeği (ASÖ) puanları ile aynı seans sonrasında ölçülen SDNN (r=0,615; p=0,011) ve RMSSD (r=0,540; p=0,030) değerleri arasında orta düzeyde pozitif yönlü anlamlı korelasyon belirlenmiştir. Bu durum, katılımcılarda algılanan stres düzeyi artsa bile düzenli reformer pilatesin kardiyak otonom fonksiyon üzerinde oluşturduğu olumlu adaptasyonların devam etmiş olabileceğini düşündürmektedir. Dolayısıyla, algılanan stres ile fizyolojik stres yanıtının her zaman paralel seyretmeyebileceği ve düzenli egzersizin bu ilişkiyi modüle edebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Son yıllarda gerçekleştirilen bir çalışmada, 92 sağlıklı yetişkinde KHD ile algılanan stres ve psikolojik dayanıklılık arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Katılımcılar Algılanan Stres Ölçeği ve Connor–Davidson Dayanıklılık Ölçeği ile değerlendirilmiş, ardından Trier Sosyal Stres Testi uygulanarak dinlenme, stres ve iyileşme dönemlerinde KHD parametreleri analiz edilmiştir. Çalışmada algılanan stres düzeyi yüksek bireylerde özellikle dinlenme döneminde parasempatik aktivitenin azaldığı; buna karşılık psikolojik dayanıklılığı yüksek bireylerde tüm ölçüm dönemlerinde daha yüksek parasempatik aktivite ve daha iyi otonom denge bulunduğu bildirilmiştir (Lee vd., 2025). Bu bulgular, yüksek algılanan stres ile düşük KHD arasındaki ilişkiyi desteklemektedir. Buna karşın, çalışmamızda 16. seans ASÖ puanları ile aynı seans sonrasında ölçülen SDNN ve RMSSD değerleri arasında pozitif yönlü anlamlı korelasyon saptanmıştır. Bu farklılık, örneklem özellikleri, düzenli reformer pilates uygulamasına bağlı gelişen kardiyak otonom adaptasyonlar, ölçümlerin egzersiz sonrasında gerçekleştirilmesi ve bireylerin stres yanıtlarındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir. Dolayısıyla, düzenli reformer pilates uygulamasının oluşturduğu fizyolojik adaptasyonlar nedeniyle, algılanan stres ile KHD arasındaki ilişkinin sedanter bireylerde bildirilen klasik örüntüden farklılaşabileceği düşünülmektedir. Başka bir çalışmada, işyeri stresinin KHD ile ilişkisini incelemek amacıyla 85 tam zamanlı çalışanın yer aldığı korelasyonel bir araştırma yapılmıştır. Çalışmada Algılanan Stres Ölçeği ve Kişisel-Organizasyonel Kalite Değerlendirmesi ile KHD parametreleri karşılaştırılmıştır. Bulgular, duygusal stres ile KHD arasında ve hatta işten ayrılma niyeti ile KHD arasında pozitif yönlü korelasyonlar olduğunu göstermiş, araştırmacılar bu sonucu, stresin her zaman olumsuz fizyolojik bir tabloya karşılık gelmediği, bazı bireylerde stresle birlikte otonom sistem aktivasyonunun adaptif bir yanıt

olarak artabileceği şeklinde yorumlamıştır (Low ve McCraty, 2018). Bu durum, stres algısı yüksek bireylerde KHD parametrelerinde artış görülmesinin her zaman patolojik bir duruma işaret etmeyebileceğini; bireyin baş etme kapasitesi, duygusal regülasyonu ve fizyolojik adaptasyon süreçlerinin sonucu olabileceğini düşündürmektedir. Literatürde KHD'nin özellikle vagal (parasempatik) komponentleri ile stres ve depresyon düzeyleri arasında anlamlı ilişkiler olduğu ve KHD'deki artışın psikolojik iyilik hâlindeki iyileşme ile ilişkili olabileceği bildirilmektedir, KHD biyofeedback gibi Reformer Pilateslerin kardiyovagal modülasyonu artırarak algılanan stres ve depresyon düzeylerini azaltabildiği gösterilmiştir (Nolan vd., 2005). Bu bulgular, KHD'nin yalnızca kardiyovasküler bir gösterge değil, aynı zamanda psikolojik stres yanıtlarının değerlendirilmesinde de önemli bir biyobelirteç olabileceğini desteklemektedir.

Mevcut tez çalışmasında Reformer Pilates başlangıcından hem 8.seans, hem de 16.seans sonrası uyku kalitesi indeksinde anlamlı iyileşmeler tespit edilmiştir. Literatürde sağlıklı bireylerde yapılan bir çalışmada, Pittsburgh Uyku Kalitesi Endeksi ile değerlendirilen uyku parametrelerinin KHD indeksleri ile anlamlı ilişkiler gösterdiği bildirilmiştir. Özellikle stres görevi sırasında LF ve HF bileşenlerinin, uyku kalitesinin bozulması, gündüz işlev bozukluğu ve genel uyku puanı ile ters ilişkili olduğu rapor edilmiştir (Chalmers vd., 2022). Ayrıca stres koşullarında sempatovagal dengeyi gösteren LF/HF oranının artması, uyku kalitesi düşük bireylerde otonom sinir sistemi regülasyonunun daha olumsuz etkilendiğini düşündürmektedir. Bu bulgular, KHD'nin yalnızca stresin değil, aynı zamanda uyku kalitesinin de fizyolojik bir göstergesi olabileceğini ve iki değişkenin otonom sinir sistemi üzerinden birbirini etkileyebileceğini desteklemektedir. Çalışmamızda uyku kalitesinde anlamlı iyileşme saptanmasına rağmen KHD ile uyku kalitesi arasında pozitif yönlü bir ilişki belirlenmiştir. Bu durum, Pilates egzersizine bağlı olarak hem otonom sinir sistemi aktivitesinde hem de uyku kalitesinde eşzamanlı bir iyileşme gerçekleşmesinden kaynaklanabilir. Dolayısıyla korelasyon bulgusu, değişkenler arasındaki nedensel bir çelişkiden ziyade, egzersize bağlı ortak fizyolojik adaptasyon sürecini yansıtıyor olabilir. Literatürde kulak akupresürü uygulanan menopoz sonrası uykusuz bireylerde uyku kalitesindeki iyileşmenin artmış parasempatik aktivite ve azalmış sempatik aktivite ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Kung vd., 2011). Bu bulgular, uyku ve otonom

sinir sistemi arasındaki yakın ilişkiyi desteklemektedir. Benzer şekilde, çalışmamızda da uyku kalitesindeki iyileşmeye KHD parametrelerindeki değişimlerin eşlik etmesi, Pilates egzersizinin otonom regülasyon ve uyku süreçleri üzerinde ortak bir fizyolojik etki oluşturabileceğini düşündürmektedir. Benzer şekilde KHD parametreleri ile psikolojik ölçekler arasındaki ilişkilerin belirli zaman noktalarında ortaya çıkması, otonom sinir sistemi yanıtlarının egzersize ve psikolojik duruma bağlı olarak dinamik bir adaptasyon süreci gösterdiğini düşündürmektedir. Özellikle 16. seans sonrası SDNN ve RMSSD gibi parasempatik aktiviteyi yansıtan göstergeler ile algılanan stres arasında pozitif ilişkilerin saptanması, artan stres algısına karşılık otonom sistemin tamamlayıcı bir adaptasyon geliştirmiş olabileceğini düşündürmektedir. Uyku kalitesi ile KHD arasındaki ilişkiler de bu bulguyu desteklemekte olup, uyku kalitesindeki iyileşmenin parasempatik aktivite artışı ve otonom denge ile birlikte seyrettiğini göstermektedir.

5.7. Nöroendokrin Bulgular, Psikolojik Ölçekler ve Uyku Parametreleri Arasındaki İlişkiler

Mevcut tez çalışmasında korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde, psikolojik ölçeklerin birbirini destekler nitelikte anlamlı korelasyonlar gösterdiği belirlenmiştir. Hormon ölçümlerine ilişkin bulgular değerlendirildiğinde, 1.seans öncesi ile 1.seans sonrası kortizol düzeyleri arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki gözlemlenmiştir. Bu durum birey içi kortizol ritminin tutarlı olduğunu bildiren çalışmalarla örtüşmektedir (Özgöçer vd., 2022). Ölçülen kaygı ve depresyon belirtilerinin de ilk ve son seanslar arasında pozitif yönde güçlü korelasyon göstermesi, birey içi tutarlılığı desteklemektedir. Ayrıca kaygı ve algılanan stres ölçekleri arasında da benzer şekilde pozitif yönde ilişkilerin bulunması hem ölçeklerin tutarlılığını hem de bireyin aynı dönem içinde sergilediği kaygı ve stres durumunu destekleyen bir bulgudur. Bu durum mevcut çalışmada özbildirime dayalı olarak alınan ölçek verilerinin güvenilirliğini de yansıtan bir veridir. Uyku kalitesi skoru ile eş zamanlı ölçülen kaygı, algılanan stres ve depresyon puanları arasında da pozitif yönde güçlü korelasyonlar belirlenmiştir. Bu bulgular bireyin kaygı, depresyon ve stres algısındaki artışın uyku kalitesini de olumsuz yönde etkilediğini belirtmektedir. Bu bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde, psikolojik ölçekler arasındaki ilişkilerin ön ve son ölçümlerde

tutarlı bir yapı sergilediği ve özellikle kaygı, depresyon ile psikolojik baskı ölçümlerinin birbiriyle güçlü biçimde ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Korelasyon analizlerinde özellikle STAI-II, algılanan stres, depresyon ve uyku kalitesi arasında güçlü ve tutarlı pozitif ilişkilerin bulunması, psikolojik yükün artmasının uyku kalitesini olumsuz etkilediğini ve bu değişkenlerin birbirini besleyen bütüncül bir yapı içinde olduğunu göstermektedir.

6. SONUÇLAR

Sonuç olarak;

- Kortizol, serotonin ve KHD parametrelerinde Reformer Pilates öncesi ve sonrası ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.
- Kortizol düzeyi seans öncesi ve sonrası arasında güçlü pozitif yönde korelasyonlar sergilemiştir.
- Reformer Pilates programı sürekli kaygı, depresyon ve algılanan stres düzeylerini önemli düzeyde azaltmıştır.
- Reformer Pilates programı uyku kalitesini sekizinci seanstan itibaren belirgin düzeyde artırmıştır.
- Ağrı, uyku kalitesi, depresyon, anksiyete ve algılanan stres düzeylerinde Reformer Pilates sonrası birbirini destekleyen korelasyonlar gözlenmiştir.
- Vücut yağı yüzdesinde, VKİ'de ve vücut çevresi ölçümlerinde anlamlı düşüş, vücut su yüzdesinde anlamlı artış tespit edilmiştir.
- Son seansta ölçülen SDNN ve RMSSD ile algılanan stres arasında pozitif yönde anlamlı korelasyonlar tespit edilmiştir.
- Elde edilen bulgular, Reformer Pilates egzersizinin öznel iyilik hali ve vücut kompozisyonu üzerinde olumlu etkiler yarattığını, nöroendokrin parametrelerde belirgin bir farklılık gözlenmemesinin ise nöroendokrin sistemin doygunluğa ulaşarak homeostatik bir resetlenme sürecine girmiş olabileceğine işaret ettiğini göstermektedir.

7. ÖNERİLER

Bu çalışmanın bulguları doğrultusunda Reformer Pilates egzersizlerinin özellikle psikolojik durum ve vücut kompozisyonu üzerinde etkili olduğu, buna karşın KHD ve hormon düzeylerinde anlamlı değişimlerin ortaya çıkmadığı dikkate alındığında, gelecekte yapılacak çalışmalarda Reformer Pilates süresinin uzatılması ve egzersiz yoğunluğunun artırılması önerilmektedir. Daha geniş örneklem grupları ile farklı yaş ve klinik popülasyonlarda benzer çalışmaların yapılması, Pilates egzersizlerinin fizyolojik ve psikolojik etkilerinin daha net ortaya konulmasına katkı sağlayabilir. KHD ve hormonal yanıtların daha belirgin şekilde değerlendirilebilmesi için ölçüm sayılarının artırılması ve uzun dönem takip çalışmalarının planlanması önerilmektedir. Ayrıca psikolojik değişkenlerde elde edilen olumlu sonuçlar göz önüne alındığında, Pilates egzersizlerinin stres, anksiyete ve depresyon yönetiminde destekleyici bir yöntem olarak klinik ve toplumsal programlara entegre edilebileceği düşünülebilir. Bununla birlikte, gelecekteki çalışmalarda farklı egzersiz türleri ile karşılaştırmalı tasarımlar yapılması, Reformer Pilates'in spesifik etkilerinin daha net ayrıştırılmasını sağlayabilir.

KAYNAKLAR

Abdoshahi, M. (2023). The impact of Pilates training on mental health and happiness among untrained menopausal women [Metinde "Abdoshahi (2023)"]. *Women's Health Bulletin*, *10*(2), 96–103. https://doi.org/10.30476/whb.2023.97578.1211

Ağar, İ., Malakcıoğlu, C., & Mutlu, H. H. (2021). Uykusuzluk şikayetleri ve Uyku kalitesi temel ölçeği'nin Türkçe geçerlilik ve güvenirliği. *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*, *15*(4), 846–852.

Aka, H., İbiş, S., & Arıcı, R. (2020). Kadınlara uygulanan 8 haftalık reformer pilates egzersizlerinin vücut kompozisyonuna ve bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, *5*(4), 573–589.

Akkaya, C. (2005). Serotonin and noradrenalin in the etiology of depression. *Neuropsychiatric Investigation*, *43*(3), 91–96.

Almeida, N. R., Pires, W., Muñoz, E. A., Queiroz, A. C. C., Pérez, D. I. V., Nóbrega, O. D. T., Miarka, B., & Brito, C. J. (2025). Acute and chronic effects of Pilates on the cardiovascular autonomic system. *Journal of Physical Education and Sport*, *25*(2), 413–422.

Almeida, R. M. M. D., Cabral, J. C. C., & Narvaes, R. (2015). Behavioural, hormonal and neurobiological mechanisms of aggressive behaviour in human and nonhuman primates. *Physiology \& Behavior*, *143*, 121–135.

Anderson, B. D., & Spector, A. (2000). Introduction to Pilates-based rehabilitation. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America*, *9*(3), 395–410.

Appelhans, B. M., & Luecken, L. J. (2006). Heart rate variability as an index of regulated emotional responding. *Review of General Psychology*, *10*(3), 229–240.

Ardıç, F. (2014). Egzersizin sağlık yararları. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, *60*, 9–14.

Arslangörür, A., & Çavuşoğlu, S. B. (2023). Pilates Egzersiz Metodunu Uygulayan Kadınların İletişim Becerilerinin ve Algılanan Stres Düzeylerinin İncelenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, *6*(3), 102–117.

Atılgan, E., Aytar, A., Çağlar, A., Tığlı, A. A., Arın, G., Yapalı, G., Kısacık, P., Berberoğlu, U., Şener, H. Ö., & Ünal, E. (2017). The effects of Clinical Pilates exercises on patients with shoulder pain: A randomised clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *21*(4), 847–851.

Ayça, İ. B., Kaya, N., & Kahraman, M. Y. (2025). Yer ve Aletli Pilates Egzersizlerinin Kadınlarda Vücut Kompozisyonu, Esneklik, Dayanıklılık ve Patlayıcı Kuvvet Üzerine Etkisi. *Eurasian Research in Sport Science*, *10*(1), 102–128.

Barghout, H. F., Hady, A. A., Shaheen, A. A., & Nahas, N. E. (2023). Effect of pilates exercises on cortisol hormone and blood pressure among hypertensive women. *International Journal of Thin Film Science and Technology*, *12*(2), 89–96.

Bayram, G. (2024). *Farklı Tip Pilates Aletleriyle Yapılan Egzersizlerin Sedanter Kadınlarda Egzersiz Sonrası Toparlanma Sırasında Kalp Atım Hızı Değişkenliğine Akut Etkisi* [Y. L. tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Ana Bilim Dalı].

Beck, R. (2008). Getting to the core. Using pilates to promote overall wellness during rehabilitation. *Rehab Management*, *21*(2), 34–36.

Bulguroğlu, İ., Güçlü-Gündüz, A., Yazıcı, G., Özkul, C., İrkeç, C., Nazlıel, B., & Batur-Çağlayan, H. Z. (2017). The effects of Mat Pilates and Reformer Pilates in patients with Multiple Sclerosis: A randomized controlled study [Metinde "Bulguroğlu, vd., 2017"]. *NeuroRehabilitation*, *41*(2), 413–422. https://doi.org/10.3233/NRE-162121

Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J.-P., Chastin, S., & Chou, R. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, *54*(24), 1451–1462.

Bulut, N. (2019). *Sedanter Kadınlarda Reformer Egzersizinin Denge Üzerine Etkisi* [Y. L. tezi, Hitit Üniversitesi].

Cavina, A. P., Silva, N. M., Biral, T. M., Lemos, L. K., Junior, E. P., Pastre, C. M., Vanderlei, L. C., & Vanderlei, F. M. (2021). Effects of 12-week Pilates training program on cardiac autonomic modulation: a randomized controlled clinical trial. *Journal of Comparative Effectiveness Research*, *10*(18), 1363–1372.

Chalmers, T., Hickey, B. A., Newton, P., Lin, C.-T., Sibbritt, D., McLachlan, C. S., Clifton-Bligh, R., Morley, J. W., & Lal, S. (2022). Associations between sleep quality and heart rate variability; implications for a biological model of stress detection using wearable technology. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(9), 5770.

Charmandari, E., Tsigos, C., & Chrousos, G. (2005). Endocrinology of the stress response. *Annual Review of Physiology*, *67*, 259–284.

Chaves, L. G. S., Gama, D. R. N., Castro, J. B. P., Oliveira, K. R. S. G., & Vale, R. G. S. (2020). Cortisol and serotonin levels in schizophrenic inpatients undergoing aerobic training. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, *26*(4), 307–311. https://doi.org/10.1590/1517-869220202604224027

Clark, M., Lucett, S., & Kirkendall, D. T. (2010). *NASM's essentials of sports performance training*. Lippincott Williams \& Wilkins.

Clow, A., Thorn, L., Evans, P., & Hucklebridge, F. (2004). The awakening cortisol response: methodological issues and significance. *Stress*, *7*(1), 29–37.

Çağlayan, B. Ç., Çalık, B. B., Kabul, E. G., & Karasu, U. (2023). Investigation of effectiveness of reformer pilates in individuals with fibromyalgia: A randomized

controlled trial [Metinde ”Çağlayan, Çalık, Kabil ve Karasu (2023)”]. *Reumatología Clínica*, *19*(1), 18–25. https://doi.org/10.1016/j.reumae.2022.01.003

Çunguroğlu, B. (2019). *Pilates Programları ve Çalışma Kitabı*. İstanbul Tıp Kitabevleri.

Dietz, L. J., Stoyak, S., Melhem, N., Porta, G., Matthews, K. A., Payne, M. W., & Brent, D. A. (2013). Cortisol response to social stress in parentally bereaved youth. *Biological Psychiatry*, *73*(4), 379–387.

Dimeo, F., Bauer, M., Varahram, I., Proest, G., & Halter, U. (2001). Benefits from aerobic exercise in patients with major depression: a pilot study [Metinde ”Dimeo, Varahram vd., 2001”]. *British Journal of Sports Medicine*, *35*(2), 114–117. https://doi.org/10.1136/bjsm.35.2.114

El-Bably, E. M., El-Aziz, K. S. A., El-Bandrawy, A. M., & El-Enein, M. F. A. (2019). Effect of Pilates exercise on primary dysmenorrhea [Metinde ”El-Bably, Abd El-Aziz, El-Bandrawy ve Abo El-Enein (2019)”]. *Medical Journal of Cairo University*, *87*(2), 1187–1192. https://doi.org/10.21608/mjcu.2019.53326

Eskin, M., Harlak, H., Demirkıran, F., & Dereboy, Ç. (2013). Algılanan stres ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: güvenirlik ve geçerlik analizi. *New/Yeni Symposium Journal*, *51*(3), 132–140.

Faiz, K. W. (2014). VAS–visuell analog skala. *Tidsskrift for Den norske legeforening*.

Farzane, A., & Jahromi, M. K. (2022). The effect of pilates training on hormonal and psychophysical function in older women [Metinde ”Farzane ve Koushkie Jahromi (2022)”]. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *62*(1), 110–121. https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.12089-4

Gashi, A. I., Azemi, A., Zivkovic, V., Gontarev, S., & Gjorgovski, I. (2021). The effect of regular aerobic activity on cortisol levels in female Wistar rats [Metinde ”Gashi, Arbnore Ibrahimaj vd., 2020” olarak atıf yapılmış]. *Biomedical Research and Therapy*, *8*(2), 4219–4227. https://doi.org/10.15419/bmrat.v8i2.660

Geweniger, V., & Bohlander, A. (2017). *Pilates – Eğitmenler için El Kitabı* [Metinde ”Baltacı ve Aytar, 2017” (editörlü kitap)]. Hipokrat Yayınevi.

Gökalp, Ö., & Kırmızıgil, B. (2025). Effects of reformer pilates on body composition, strength, and psychosomatic factors in overweight and obese women: A randomized controlled trial. *Scientific Reports*, *15*, 23602. https://doi.org/10.1038/s41598-025-09683-8

Gronesova, P., Cholujova, D., Kozic, K., Korbuly, M., Vlcek, M., Penesova, A., Imrich, R., Sedlak, J., & Hunakova, L. (2018). Effects of short-term Pilates exercise on selected blood parameters. *General Physiology and Biophysics*, *37*(4), 443–451.

Gross, J. J. (1998). The emerging field of emotion regulation: An integrative review. *Review of General Psychology*, *2*(3), 271–299.

Guidotti, S., Fiduccia, A., Morisi, G., & Pruneti, C. (2025). Benefits of pilates on depression, anxiety, and stress: an observational study comparing people practicing pilates to non-active controls. *Healthcare*, *13*, 772.

Gültekin, D., & İrez, G. B. (2016). Aero-pilates çalışmasının üniversite öğrencilerinin bazı fiziksel uygunluk değerleri üzerine etkisi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, *11*(2), 141–147.

Hamedinia, M. R., Sharifi, M., & Hosseini-Kakhak, A. (2017). The Effect of Eight Weeks of Aerobic, Anaerobic and Resistance Training on Some Factor of Endocannabinoid System, Serotonin, Beta-Endorphin and BDNF in Young Men. *Biosciences Biotechnology Research Asia*, *14*(3), 1201–1210. https://doi.org/10.13005/bbra/2562

Hassan, E. A.-H., & Amin, M. A. (2011). Pilates exercises influence on the serotonin hormone, some physical variables and the depression degree in battered women. *World Journal of Sport Sciences*, *5*(2), 89–100.

Herman, E. (2002). *Pilates for Dummies* (1. bs.). Hungry Minds.

Irandoust, K., & Taheri, M. (2019). Effect of a High Intensity Interval Training (HIIT) on Serotonin and Cortisol Levels in Obese Women With Sleep Disorders. *Women's Health Bulletin*, *6*(1), 1–5. https://doi.org/10.5812/whb.83303

Joshi, A. R., Pendse, T. N., & Vaidya, S. M. (2018). Effect of moderate aerobic exercise on perceived stress during luteal phase of menstrual cycle in students pursuing professional course. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, *8*(5), 705–708. https://doi.org/10.5455/njppp.2018.8.1146213122017

Julian, L. J. (2011). Measures of anxiety. *Arthritis Care \& Research*, *63*(S11). https://doi.org/10.1002/acr.20561

Kamel, D. M., vd. (2008). Effect of aerobic exercises on mood swings in perimenopausal women [Metinde "Kamel, Dalia M. vd., 2008"]. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy - Cairo University*.

Kaya, B. K. (2019). *Genç Erişkinlerde Klinik Pilates Egzersizlerinin Kognitif Fonksiyonlar ve Hareket Hızı Üzerine Etkisi* [Y. L. tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü] [Yüksek lisans tezi].

Kayacan, Y., Makaracı, Y., Ozgocer, T., Ucar, C., & Yıldız, S. (2021). Cortisol awakening response and heart rate variability in the menstrual cycle of sportswomen. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *92*(4), 760–769.

Kılınçarslan, G. (2019). Egzersizin serotonin ve melatoninle ilişkisi [Editör bilgisi tezde eksik/karışık]. Içinde *Spor Bilimlerinde Güncel Çalışmalar* (ss. 1–20). Akademisyen Kitabevi.

Kiloatar, H., Türütgen, N., & Karavelioğlu, M. B. (2024). Sağlıklı Kadınlarda Reformer Pilates Egzersizlerinin Psikososyal Parametrelere Etkisi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (21), 920–931.

Kirschbaum, C., Hellhammer, D., & Fink, G. (2000). Salivary Cortisol. Içinde *Encyclopedia of Stress* (ss. 379–384). Academic Press.

Kocakulak, N. A., & Özdemir, N. (2024). Reformer Pilates Egzersizleri Vücut Yağ Oranını Etkiler mi? *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, *15*(1), 91–101.

Kung, Y.-Y., Yang, C. C., Chiu, J.-H., & Kuo, T. B. (2011). The relationship of subjective sleep quality and cardiac autonomic nervous system in postmenopausal women with insomnia under auricular acupressure. *Menopause*, *18*(6), 638–645.

Lange, C., Unnithan, V. B., Larkam, E., & Latta, P. M. (2000). Maximizing the benefits of Pilates-inspired exercise for learning functional motor skills. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *4*(2), 99–108.

Lee, C.-W., Hyun, J., & Kim, S. G. (2014). Influence of pilates mat and apparatus exercises on pain and balance of businesswomen with chronic low back pain. *Journal of Physical Therapy Science*, *26*(4), 475–477.

Lee, S., Hwang, H. B., Incheol Han, Ha, J., Yi, M.-K., Lee, J., & Kim, I. Y. (2025). Heart Rate Variability Responses to Acute Stress as Indicators of Perceived Stress and Resilience. *IEEE Access*, *13*, 205978–205990.

Loigerot, D., & Adamany, K. (2004). *The pilates edge: An athlete's guide to strength and performance*. Penguin.

Low, A., & McCraty, R. (2018). Heart rate variability: New perspectives on assessment of stress and health risk at the workplace. *Heart and Mind*, *2*(1), 16–27.

Marques, A. H., Silverman, M. N., & Sternberg, E. M. (2010). Evaluation of stress systems by applying noninvasive methodologies: measurements of neuroimmune biomarkers in the sweat, heart rate variability and salivary cortisol. *Neuroimmunomodulation*, *17*(3), 205–208.

Muscolino, J. E., & Cipriani, S. (2004). Pilates and the "powerhouse"—I. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *8*(1), 15–24.

Nolan, R. P., Kamath, M. V., Floras, J. S., Stanley, J., Pang, C., Picton, P., & Quincy R. Young. (2005). Heart rate variability biofeedback as a behavioral neurocardiac intervention to enhance vagal heart rate control. *American Heart Journal*, *149*(6), 1137.

Ozgocer, T., Ucar, C., & Yildiz, S. (2022). Daily cortisol awakening response and menstrual symptoms in young females. *Stress and Health*, *38*(1), 57–68.

Özdemir, Ö. Ç., & Uysal, M. F. (2019). Postmenopozal dönemde pilates egzersizlerinin yaşam kalitesi ve depresyon üzerine etkisi. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (1), 20–26.

Özgöçer, T. (2016). *Menstrual döngü, kortizol uyanma yanıtı ve otonom sinir sistemi aktivitesi* [Y. L. tezi, İnönü Üniversitesi] [Tez].

Özgöçer, T., Yıldız, S., & Uçar, C. (2017). Development and validation of an enzyme-linked immunosorbent assay for detection of cortisol in human saliva [Metinde "Özgöçer vd., 2017" (tükürük kortizolü ELISA yöntemi)]. *Journal of Immunoassay and Immunochemistry*, *38*(2), 147–164. https://doi.org/10.1080/15321819.2016.1230130

Pate, R. R., & Shephard, R. J. (1989). Characteristics of physical fitness in youth. *Perspectives in Exercise Science and Sports Medicine*, *2*, 1–46.

Patel, R. S., Shaw, S. R., MacIntyre, H., McGarry, G. W., & Wallace, A. M. (2004). Production of gender-specific morning salivary cortisol reference intervals using internationally accepted procedures. *Clinical Chemistry \& Laboratory Medicine*, *42*(12).

Pilates, J. H., & Miller, W. J. (1945). *Return to Life Through Contrology* [Yeniden basım 1998]. Presentation Dynamics.

Pumprla, J., Howorka, K., Groves, D., Chester, M., & Nolan, J. (2002). Functional assessment of heart rate variability: physiological basis and practical applications. *International Journal of Cardiology*, *84*(1), 1–14.

Rocha, J., Cunha, F. A., Cordeiro, R., Monteiro, W., Pescatello, L. S., & Farinatti, P. (2020). Acute effect of a single session of pilates on blood pressure and cardiac autonomic control in middle-aged adults with hypertension. *The Journal of Strength \& Conditioning Research*, *34*(1), 114–123.

Roi, A., Rusu, L. C., Roi, C. I., Luca, R. E., Boia, S., & Munteanu, R. I. (2019). A new approach for the diagnosis of systemic and oral diseases based on salivary biomolecules. *Disease Markers*, *2019*(1), 8761860.

Roller, M., Kachingwe, A., Beling, J., Ickes, D.-M., Cabot, A., & Shrier, G. (2018). Pilates Reformer exercises for fall risk reduction in older adults: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *22*(4), 983–998.

Sanioğlu, G., & Maçkalı, Z. (2021). Kadınlarda Pilates-mat egzersizlerinin psikolojik sağlık üzerine etkisi. *Uluslararası Egzersiz Psikolojisi Dergisi*, *3*(1), 37–50.

Seo & Kim. (2022). Effect of Pilates Reformer exercise on heart rate variability and vascular function in middle-aged women [Metinde "Seo ve Kim (2022)" olarak atıf yapılmış]. *The Korean Journal of Growth and Development*.

Shedden, M., & Kravitz, L. (2007). Pilates: A corrective system of exercise. *ACSM's Health \& Fitness Journal*, *11*(5), 7–12.

Song, B.-H., & Kim, J. (2023). Effects of pilates on pain, physical function, sleep quality, and psychological factors in young women with dysmenorrhea: a preliminary randomized controlled study. *Healthcare*, *11*, 2076.

Soo-jin, H. (2017). Effects of Pilates on Estrogen, Serotonin and Dopamine in Pre-menopausal Middle-aged Women [Dergi adı tezde eksik]. *Journal of Korean Association of Physical Education and Sport for Girls and Women*, 149–163.

Soon-hee, Y., & Yu-kyung, K. (2016). The effects of 12-week Pilates exercise on isokinetic strength in the lower limbs, blood cortisol, and health-related quality of life in obese female college students. *Journal of Korean Living Environment*, *23*(5), 636–644.

Srivastava, R. (2016). *Effect of pilates, calisthenics and combined exercises on selected physical motor fitness* [dok. tezi, Pondicherry University, Department of Physical Education ve Sports].

Şevgin, Ö., Postacı, S., & Hoşbaş, B. D. (2026). Comparison of two different Pilates exercise methods in women with dysmenorrhea: a randomized controlled trial. *Scientific Reports*.

Torabi, M. (2017). A comparison of serum serotonin level and some physical fitness factors in elderly men followers of aerobic, weight and Zurkhaneh training. *Journal of Sport Biosciences*, *9*(3), 395–407.

Ucar, C., Özgöçer, T., & Yıldız, S. (2021). Effects of late-night eating of easily- or slowly-digestible meals on sleep, hypothalamo-pituitary-adrenal axis, and autonomic nervous system in healthy young males. *Stress and Health*, *37*(4), 640–649.

Vega, S. R., Strüder, H. K., Wahrmann, B. V., Schmidt, A., Bloch, W., & Hollmann, W. (2006). Acute BDNF and cortisol response to low intensity exercise and following ramp incremental exercise to exhaustion in humans [Metinde "Vega, Sandra Rojas vd., 2006"]. *Brain Research*, *1121*(1), 59–65. https://doi.org/10.1016/j.brainres.2006.08.105

Weitzman, E. D., Fukushima, D., Nogeire, C., Roffwarg, H., Gallagher, T. F., & Hellman, L. (1971). Twenty-four hour pattern of the episodic secretion of cortisol in normal subjects. *The Journal of Clinical Endocrinology \& Metabolism*, *33*(1), 14–22.

Wells, C., Kolt, G. S., & Bialocerkowski, A. (2012). Defining Pilates exercise: a systematic review. *Complementary Therapies in Medicine*, *20*(4), 253–262.

Wood, S. (2020). *Rehabilitasyon için Pilates* [Çeviri Ed.: Baltacı, G.]. Hipokrat Yayınevi.

Wust, S., Wolf, J., Hellhammer, D. H., Federenko, I., Schommer, N., & Kirschbaum, C. (2000). The cortisol awakening response - normal values and confounds. *Noise and Health*, *2*(7), 79–88.

Yıldırım, P., Basol, G., & Karahan, A. Y. (2022). Pilates-based therapeutic exercise for pregnancy-related low back and pelvic pain: A prospective, randomized, controlled trial. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, *69*(2), 207.

Zanstra, Y. J., & Johnston, D. W. (2011). Cardiovascular reactivity in real life settings: Measurement, mechanisms and meaning. *Biological Psychology*, *86*(2), 98–105.

ÖZ GEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Ad Soyadı : ZEYNEP DUZ

Öğrenci No : 245305003

E-posta : 245305003@ogrenci.harran.edu.tr

ABD (TR) : Fizyoloji

ABD (EN) : Physiology

:

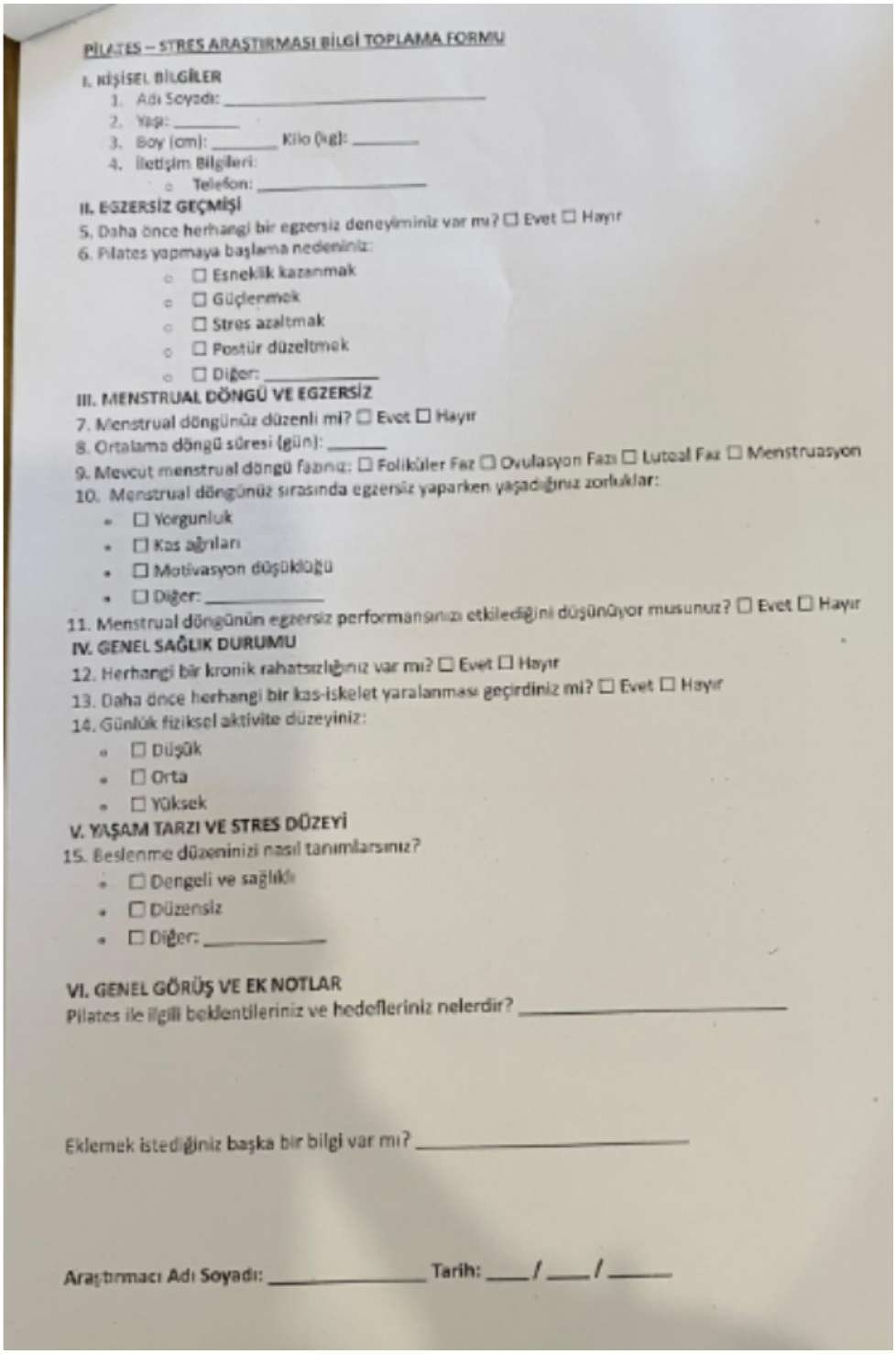
EKLER

Ek 1. Etik Onay

HARRAN ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI	
TARİH **OTURUM** **SAAT**	: 24.03.2025 : 06 : 13.30

HRÜ/25.06.04	**Karar:** Üniversitemiz Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Tuba ÖZGÖÇER'in yürüttücüsü olduğu **"Sağlıklı Kadınlarda Reformer Pilates Yapanlarda Egzersizin Biyolojik Stres ve Serotonin Düzeyleri Üzerindeki Etkileri"** başlıklı çalışmasına Etik Kurul Onayı verilmesine Oyçokluğuyla/birliğiyle karar verilmiştir. **ASLI GİBİDİR** **Prof. Dr. Nuray ALTAY** **Kurul Başkanı**

Ek 2. Pilates-Stres Araştırması Bilgi Toplama Formu



PİLATES – STRES ARAŞTIRMASI BİLGİ TOPLAMA FORMU

I. KİŞİSEL BİLGİLER

1. Adı Soyadı: _____
2. Yaş: _____
3. Boy (cm): _____ Kilo (kg): _____
4. İletişim Bilgileri:
   - Telefon: _____

II. EGZERSİZ GEÇMİŞİ

5. Daha önce herhangi bir egzersiz deneyiminiz var mı? ☐ Evet ☐ Hayır
6. Pilates yapmaya başlama nedeniniz:
   - ☐ Esneklik kazanmak
   - ☐ Güçlenmek
   - ☐ Stres azaltmak
   - ☐ Postür düzeltmek
   - ☐ Diğer: _____

III. MENSTRUAL DÖNGÜ VE EGZERSİZ

7. Menstrual döngünüz düzenli mi? ☐ Evet ☐ Hayır
8. Ortalama döngü süresi (gün): _____
9. Mevcut menstrual döngü fazınız: ☐ Foliküler Faz ☐ Ovulasyon Fazı ☐ Luteal Faz ☐ Menstruasyon
10. Menstrual döngünüz sırasında egzersiz yaparken yaşadığınız zorluklar:
    - ☐ Yorgunluk
    - ☐ Kas ağrıları
    - ☐ Motivasyon düşüklüğü
    - ☐ Diğer: _____
11. Menstrual döngünün egzersiz performansınızı etkilediğini düşünüyor musunuz? ☐ Evet ☐ Hayır

IV. GENEL SAĞLIK DURUMU

12. Herhangi bir kronik rahatsızlığınız var mı? ☐ Evet ☐ Hayır
13. Daha önce herhangi bir kas-iskelet yaralanması geçirdiniz mi? ☐ Evet ☐ Hayır
14. Günlük fiziksel aktivite düzeyiniz:
    - ☐ Düşük
    - ☐ Orta
    - ☐ Yüksek

V. YAŞAM TARZI VE STRES DÜZEYİ

15. Beslenme düzeninizi nasıl tanımlarsınız?
    - ☐ Dengeli ve sağlıklı
    - ☐ Düzensiz
    - ☐ Diğer: _____

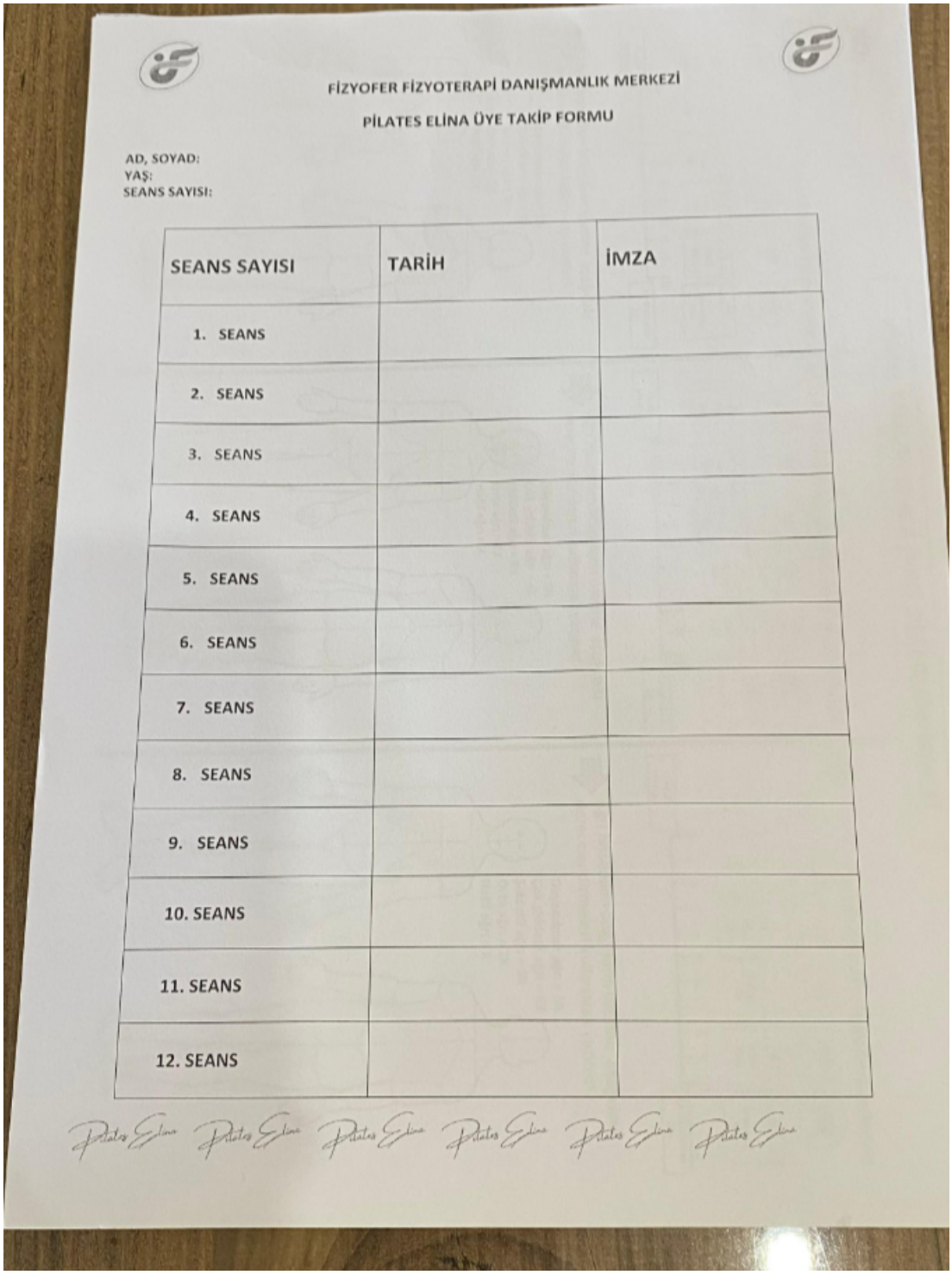
VI. GENEL GÖRÜŞ VE EK NOTLAR

Pilates ile ilgili beklentileriniz ve hedefleriniz nelerdir? _____

Eklemek istediğiniz başka bir bilgi var mı? _____

Araştırmacı Adı Soyadı: _____ Tarih: ___/___/_____

Ek 3. Seans Takip Formu



FİZYOFER FİZYOTERAPİ DANIŞMANLIK MERKEZİ

PİLATES ELİNA ÜYE TAKİP FORMU

AD, SOYAD:
YAŞ:
SEANS SAYISI:

SEANS SAYISI	TARİH	İMZA
1. SEANS		
2. SEANS		
3. SEANS		
4. SEANS		
5. SEANS		
6. SEANS		
7. SEANS		
8. SEANS		
9. SEANS		
10. SEANS		
11. SEANS		
12. SEANS		

Pilates Elina Pilates Elina Pilates Elina Pilates Elina Pilates Elina Pilates Elina

Ek 4. Algılanan Stres Ölçeği (ASÖ)

ALGILANAN STRES ÖLÇEĞİ-10

Yönerge: Aşağıda geçtiğimiz ay içerisindeki kişisel deneyimleriniz hakkında bir dizi soru yöneltilmektedir. Her soruyu dikkatlice okuyarak size en uygun seçeneğin altındaki kutuya bir çarpı işareti koyarak cevaplayınız. Soruların doğru veya yanlış cevabı yoktur. Önemli olan sizin duygu ve düşüncelerinizi yansıtan yanıtları vermenizdir.

	Hiçbir Zaman	Neredeyse Hiçbir Zaman	Bazen	Oldukça Sık	Çok sık
1. Geçen ay, beklenmedik bir şeylerin olması nedeniyle ne sıklıkta rahatsızlık duydunuz?					
2. Geçen ay, hayatınızdaki önemli şeyleri kontrol edemediğinizi ne sıklıkta hissettiniz?					
3. Geçen ay, kendinizi ne sıklıkta sinirli ve stresli hissettiniz?					
6. Geçen ay, kişisel sorunlarınızı ele alma yeteneğinize ne sıklıkta güven duydunuz?					
7. Geçen ay, her şeyin yolunda gittiğini ne sıklıkta hissettiniz?					
8. Geçen ay, ne sıklıkta yapmanız gereken şeylerle başa çıkamadığınızı fark ettiniz?					
9. Geçen ay, hayatınızdaki zorlukları ne sıklıkta kontrol edebildiniz?					
10. Geçen ay, ne sıklıkta her şeyin üstesinden geldiğinizi hissettiniz?					
11. Geçen ay, ne sıklıkta kontrolünüz dışında gelişen olaylar yüzünden öfkelendiniz?					
14. Geçen ay, ne sıklıkta problemlerin üstesinden gelemeyeceğiniz kadar biriktiğini hissettiniz?					

** Eskin M, Harlak H, Demirkıran F, Dereboy Ç. Algılanan Stres Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması: Güvenirlik ve Geçerlik Analizi. Yeni Symposium Journal 2013; 51 (3): 132-140.*

Ek 5. Beck Depresyon Envanteri Ölçeği (BDÖ)

BECK DEPRESYON ENVANTERİ

AÇIKLAMA:

Sayın cevaplayıcı aşağıda gruplar halinde cümleler verilmektedir. Öncelikle her gruptaki cümleleri dikkatle okuyarak, BUGÜN DÂHİL GEÇEN HAFTA içinde kendinizi nasıl hissettiğini en iyi anlatan cümleyi seçiniz. Eğer bir grupta durumunuzu, duygularınızı tarif eden birden fazla cümle varsa her birini daire içine alarak işaretleyiniz.

Soruları vereceğiniz samimi ve dürüst cevaplar araştırmanın bilimsel niteliği açısından son derece önemlidir. Bilimsel katkı ve yardımlarınız için sonsuz teşekkürler.

1- 0. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissetmiyorum.
1. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissediyorum.
2. Hep üzüntülü ve sıkıntılıyım. Bundan kurtulamıyorum.
3. O kadar üzüntülü ve sıkıntılıyım ki artık dayanamıyorum.

2- 0. Gelecek hakkında mutsuz ve karamsar değilim.
1. Gelecek hakkında karamsarım.
2. Gelecekten beklediğim hiçbir şey yok.
3. Geleceğim hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzelmeyecekmiş gibi geliyor.

3- 0. Kendimi başarısız bir insan olarak görmüyorum.
1. Çevremdeki birçok kişiden daha çok başarısızlıklarım olmuş gibi hissediyorum.
2. Geçmişe baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğunu görüyorum.
3. Kendimi tümüyle başarısız biri olarak görüyorum.

4- 0. Birçok şeyden eskisi kadar zevk alıyorum.
1. Eskiden olduğu gibi her şeyden hoşlanmıyorum.
2. Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.
3. Her şeyden sıkılıyorum.

5- 0. Kendimi herhangi bir şekilde suçlu hissetmiyorum.
1. Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.
2. Çoğu zaman kendimi suçlu hissediyorum.
3. Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.

6- 0. Bana cezalandırılmışım gibi geliyor.
1. Cezalandırılabileceğimi hissediyorum.
2. Cezalandırılmayı bekliyorum.
3. Cezalandırıldığımı hissediyorum.

7- 0. Kendimden memnunum.
1. Kendi kendimden pek memnun değilim.
2. Kendime çok kızıyorum.
3. Kendimden nefret ediyorum.

8- 0. Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.
1. Zayıf yanların veya hatalarım için kendi kendimi eleştiririm.

Ek 6. Beck Depresyon Envanteri Ölçeği (BDÖ)-2

2. Hatalarımdan dolayı ve her zaman kendimi kabahatli bulurum.
3. Her aksilik karşısında kendimi hatalı bulurum.

9- 0. Kendimi öldürmek gibi düşüncelerim yok.
1. Zaman zaman kendimi öldürmeyi düşündüğüm olur. Fakat yapmıyorum.
2. Kendimi öldürmek isterdim.
3. Fırsatını bulsam kendimi öldürürdüm.

10- 0. Her zamankinden fazla içimden ağlamak gelmiyor.
1. Zaman zaman içinden ağlamak geliyor.
2. Çoğu zaman ağlıyorum.
3. Eskiden ağlayabilirdim şimdi istesem de ağlayamıyorum.

11- 0. Şimdi her zaman olduğumdan daha sinirli değilim.
1. Eskisine kıyasla daha kolay kızıyor ya da sinirleniyorum.
2. Şimdi hep sinirliyim.
3. Bir zamanlar beni sinirlendiren şeyler şimdi hiç sinirlendirmiyor.

12- 0. Başkaları ile görüşmek, konuşmak isteğimi kaybetmedim.
1. Başkaları ile eskiden daha az konuşmak, görüşmek istiyorum.
2. Başkaları ile konuşma ve görüşme isteğimi kaybetmedim.
3. Hiç kimseyle konuşmak görüşmek istemiyorum.

13- 0. Eskiden olduğu gibi kolay karar verebiliyorum.
1. Eskiden olduğu kadar kolay karar veremiyorum.
2. Karar verirken eskisine kıyasla çok güçlük çekiyorum.
3. Artık hiç karar veremiyorum.

14- 0. Aynada kendime baktığımda değişiklik görmüyorum.
1. Daha yaşlanmış ve çirkinleşmişim gibi geliyor.
2. Görünüşümün çok değiştiğini ve çirkinleştiğimi hissediyorum.
3. Kendimi çok çirkin buluyorum.

15- 0. Eskisi kadar iyi çalışabiliyorum.
1. Bir şeyler yapabilmek için gayret göstermem gerekiyor.
2. Herhangi bir şeyi yapabilmek için kendimi çok zorlamam gerekiyor.
3. Hiçbir şey yapamıyorum.

16- 0. Her zamanki gibi iyi uyuyabiliyorum.
1. Eskiden olduğu gibi iyi uyuyamıyorum.
2. Her zamankinden 1-2 saat daha erken uyanıyorum ve tekrar uyuyamıyorum.
3. Her zamankinden çok daha erken uyanıyor ve tekrar uyuyamıyorum.

17- 0. Her zamankinden daha çabuk yorulmuyorum.
1. Her zamankinden daha çabuk yoruluyorum.
2. Yaptığım her şey beni yoruyor.
3. Kendimi hemen hiçbir şey yapamayacak kadar yorgun hissediyorum.

18- 0. İştahım her zamanki gibi.
1. İştahım her zamanki kadar iyi değil.

Ek 7. Beck Depresyon Envanteri Ölçeği (BDÖ)-3

2. İştahım çok azaldı.
3. Artık hiç iştahım yok.

19- 0. Son zamanlarda kilo vermedim.
1. İki kilodan fazla kilo verdim.
2. Dört kilodan fazla kilo verdim.
3. Altı kilodan fazla kilo vermeye çalışıyorum.

20- 0. Sağlığım beni fazla endişelendirmiyor.
1. Ağrı, sancı, mide bozukluğu veya kabızlık gibi rahatsızlıklar beni endişelendirmiyor.
2. Sağlığım beni endişelendirdiği için başka şeyleri düşünmek zorlaşıyor.
3. Sağlığım hakkında o kadar endişeliyim ki başka hiçbir şey düşünemiyorum.

21- 0. Son zamanlarda cinsel konulara olan ilgimde bir değişme fark etmedim.
1. Cinsel konularla eskisinden daha az ilgiliyim.
2. Cinsel konularla şimdi çok daha az ilgiliyim.
3. Cinsel konular olan ilgimi tamamen kaybettim.

Depresyon derecesi	**Toplam**
• Minimal depresyon	0-9
• Hafif depresyon	10-16
• Orta depresyon	17-29
• Şiddetli depresyon	30-63

Ek 8. Sürekli Kaygı Ölçeği (STAI-2)

STAI FORM TX – 2

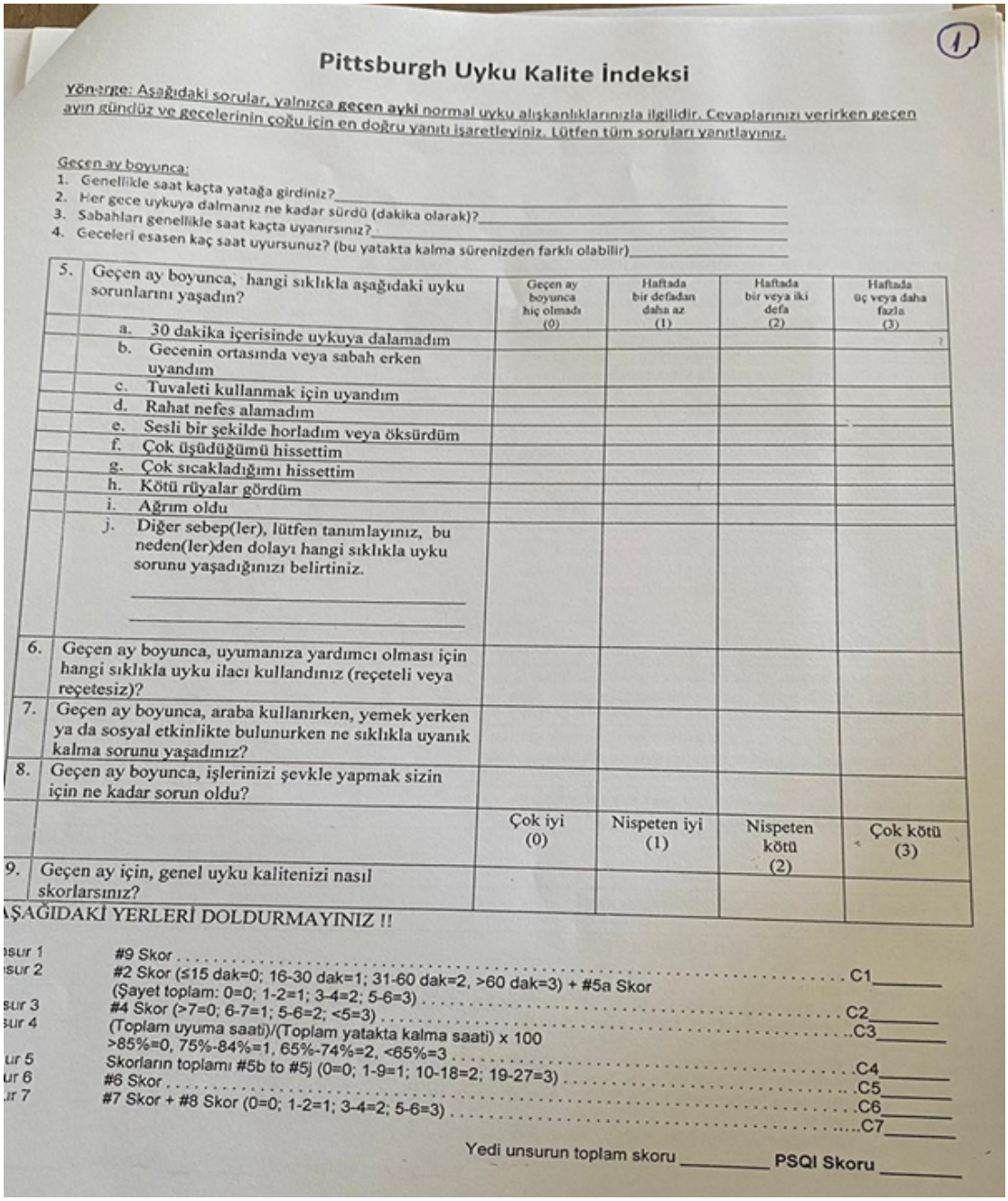
İsim:..... Cinsiyet:.....

Yaş:..... Meslek:..... Tarih:...../...../.....

YÖNERGE:Aşağıda kişilerin kendilerine ait duygularını anlatmada kullandıkları bir takım ifadeler verilmiştir. Her ifadeyi okuyun, sonra da o anda nasıl hissettiğinizi ifadelerin sağ tarafındaki parantezlerden uygun olanını işaretlemek suretiyle belirtin. Doğru ya da yanlış cevap yoktur. Herhangi bir ifadenin üzerinde fazla zaman sarfetmeksizin **anında** nasıl hissettiğinizi gösteren cevabı işaretleyin.

		Hemen hemen hiçbir zaman	Bazen	Çok zaman	Hemen her zaman
21.	Genellikle keyfim yerindedir	(1)	(2)	(3)	(4)
22	Genellikle çabuk yorulurum	(1)	(2)	(3)	(4)
23	Genellikle kolay ağlarım	(1)	(2)	(3)	(4)
24	Başkaları kadar mutlu olmak isterim	(1)	(2)	(3)	(4)
25	Çabuk karar veremediğim için fırsatları kaçırırım	(1)	(2)	(3)	(4)
26.	Kendimi dinlenmiş hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
27.	Genellikle sakin, kendine hakim ve soğukkanlıyım	(1)	(2)	(3)	(4)
28	Güçlüklerin yenemeyeceğim kadar biriktiğini hissederim	(1)	(2)	(3)	(4)
29	Önemsiz şeyler hakkında endişelenirim	(1)	(2)	(3)	(4)
30.	Genellikle mutluyum	(1)	(2)	(3)	(4)
31	Herşeyi ciddiye alır ve endişelenirim	(1)	(2)	(3)	(4)
32	Genellikle kendime güvenim yoktur	(1)	(2)	(3)	(4)
33.	Genellikle kendimi emniyette hissederim	(1)	(2)	(3)	(4)
34	Sıkıntılı ve güç durumlarla karşılaşmaktan kaçınırım	(1)	(2)	(3)	(4)
35	Genellikle kendimi hüzünlü hissederim	(1)	(2)	(3)	(4)
36.	Genellikle hayatımdan memnunum	(1)	(2)	(3)	(4)
37	Olur olmaz düşünceler beni rahatsız eder	(1)	(2)	(3)	(4)
38	Hayal kırıklıklarını öylesine ciddiye alırım ki hiç unutamam	(1)	(2)	(3)	(4)
39.	Aklı başında ve kararlı bir insanım	(1)	(2)	(3)	(4)
40	Son zamanlarda kafama takılan konular beni tedirgin ediyor	(1)	(2)	(3)	(4)

Ek 9. Pittsburg Uyku Kalite İndeksi



1

Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi

Yönerge: Aşağıdaki sorular, yalnızca **geçen ayki** normal uyku alışkanlıklarınızla ilgilidir. Cevaplarınızı verirken geçen ayın gündüz ve gecelerinin çoğu için en doğru yanıtı işaretleyiniz. Lütfen tüm soruları yanıtlayınız.

Geçen ay boyunca:

1. Genellikle saat kaçta yatağa girdiniz?_____
2. Her gece uykuya dalmanız ne kadar sürdü (dakika olarak)?_____
3. Sabahları genellikle saat kaçta uyanırsınız?_____
4. Geceleri esasen kaç saat uyursunuz? (bu yatakta kalma sürenizden farklı olabilir)_____

		Geçen ay boyunca hiç olmadı (0)	Haftada bir defadan daha az (1)	Haftada bir veya iki defa (2)	Haftada üç veya daha fazla (3)
5.	Geçen ay boyunca, hangi sıklıkla aşağıdaki uyku sorunlarını yaşadın?				
	a. 30 dakika içerisinde uykuya dalamadım				
	b. Gecenin ortasında veya sabah erken uyandım				
	c. Tuvaleti kullanmak için uyandım				
	d. Rahat nefes alamadım				
	e. Sesli bir şekilde horladım veya öksürdüm				
	f. Çok üşüdüğümü hissettim				
	g. Çok sıcakladığımı hissettim				
	h. Kötü rüyalar gördüm				
	i. Ağrım oldu				
	j. Diğer sebep(ler), lütfen tanımlayınız, bu neden(ler)den dolayı hangi sıklıkla uyku sorunu yaşadığınızı belirtiniz. _____ _____				
6.	Geçen ay boyunca, uyumanıza yardımcı olması için hangi sıklıkla uyku ilacı kullandınız (reçeteli veya reçetesiz)?				
7.	Geçen ay boyunca, araba kullanırken, yemek yerken ya da sosyal etkinlikte bulunurken ne sıklıkla uyanık kalma sorunu yaşadınız?				
8.	Geçen ay boyunca, işlerinizi şevkle yapmak sizin için ne kadar sorun oldu?				
		Çok iyi (0)	Nispeten iyi (1)	Nispeten kötü (2)	Çok kötü (3)
9.	Geçen ay için, genel uyku kalitenizi nasıl skorlarsınız?				

AŞAĞIDAKİ YERLERİ DOLDURMAYINIZ !!

sur 1
sur 2
sur 3
sur 4
ur 5
ur 6
ur 7

#9 Skor . . . . . .

#2 Skor (≤15 dak=0; 16-30 dak=1; 31-60 dak=2, >60 dak=3) + #5a Skor (Şayet toplam: 0=0; 1-2=1; 3-4=2; 5-6=3) . . . . . C1_____

#4 Skor (>7=0; 6-7=1; 5-6=2; <5=3) . . . . . C2_____

(Toplam uyuma saati)/(Toplam yatakta kalma saati) x 100 >85%=0, 75%-84%=1, 65%-74%=2, <65%=3 . . . . . C3_____

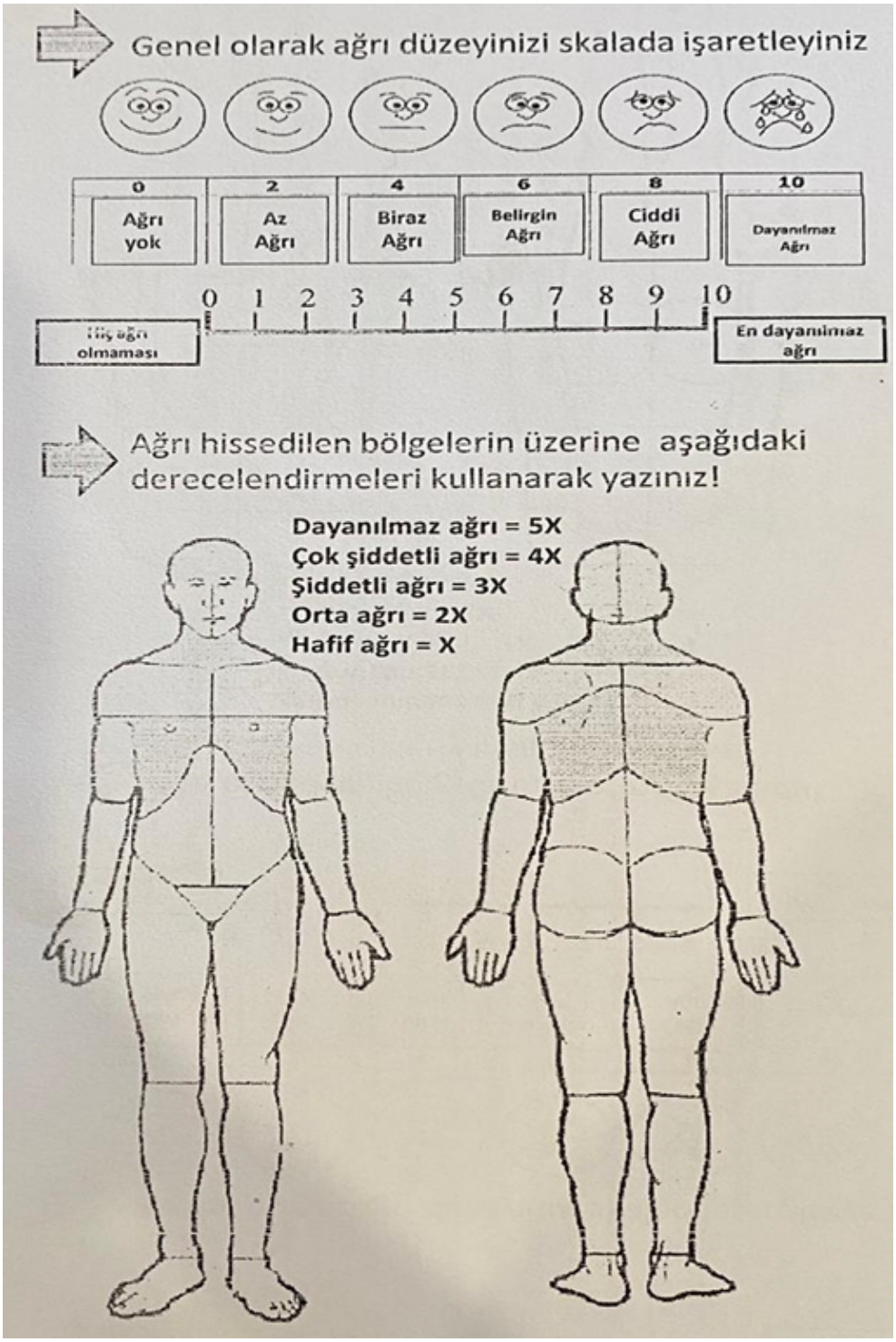
Skorların toplamı #5b to #5j (0=0; 1-9=1; 10-18=2; 19-27=3) . . . . . C4_____

#6 Skor . . . . . C5_____

#7 Skor + #8 Skor (0=0; 1-2=1; 3-4=2; 5-6=3) . . . . . C6_____

Yedi unsurun toplam skoru _____ PSQI Skoru _____

Ek 10. Vas Ağrı Skalası



Ek 11. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU (BGOF)

ÇALIŞMANIN ADI: *Sağlıklı kadınlarda reformer pilates egzersizlerinin stres ve iyilik hali üzerindeki etkilerinin araştırılması*

Aşağıda bilgileri yer almakta olan bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Eğer çalışmaya katılma kararı verirseniz, **Çalışmaya Katılma Onayı** *Formu'nu imzalayınız. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Çalışmaya katıldığınız için size herhangi bir ödeme yapılmayacak ya da sizden herhangi bir maddi katkı/malzeme katkısı istenmeyecektir./ Araştırmada kullanılacak tüm malzemeler ve yapılabilecek tüm harcamalar araştırmacı tarafından karşılanacaktır (iki cümleden biri olabilir)*

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI:
Çağdaş yaşamın getirdiği hızlı tempolar ve baskılar altında, bireylerin psikolojik ve fizyolojik sağlıklarını olumsuz etkilediği bilinmektedir. Bu stres, depresyon, anksiyete ve diğer duygusal bozukluklara yol açabilmektedir. Stresin biyolojik belirteçlerinden olan kortizol seviyesi ise, uzun vadede sağlık sorunlarına yol açabilir. Reformer Pilates gibi fiziksel aktivitelerin, bu stresle başa çıkma mekanizmalarını güçlendirebileceği düşünülmektedir. Bu açıdan bakıldığında araştırmanın temel amacı, reformer pilates egzersizlerinin stres ve mutluluk hormonu ile kalp ritmi üzerindeki düzenleyici etkilerini araştırmaktır. Bunun yanında, Pilatesin bireylerin uyku kalitesi, genel stres algısı, ağrı düzeyi, psikolojik iyi oluş düzeyleri ve antropometrik ölçümler üzerindeki etkileri de incelenecektir. Bu çalışma Reformer Pilatesin stres yönetimindeki rolünü daha iyi anlamayı amaçlamaktadır.

ÇALIŞMA İŞLEMLERİ:
Çalışmada size verilen ölçek ve formları doldurmanız istenecektir. Pilates seansına geldiğinizde ilk ve son seans öncesi ve sonrası tükürük numunesi doğal akış yöntemiyle alınacaktır.
Damar yolu ile ilk seans öncesi ve son seans öncesi birer tüp kan alınacaktır.
İlk seans ve son seans öncesi ve sonrası 5 dakikalık EKG çekimi yapılacaktır.

ÇALIŞMAYA KATILMAMIN OLASI YARARLARI NELERDİR?
Egzersiz programlarına yönelik farkındalığı artırarak bireyleri stres yönetiminde aktif katılıma teşvik edecektir.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?
Kimlik bilgileriniz korunacak şekilde, vermiş olduğunuz tüm bilgileriniz ve analiz sonuçlarınız hiçbir şekilde başka şahıslarla paylaşılmayacak olup, sadece bilimsel yayınlarda istatistiksel amaçlı kullanılacaktır.

SORU VE PROBLEMLER İÇİN BAŞVURULACAK KİŞİLER:
1. Doç. Dr. Tuba ÖZGÖÇER (Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı)
2. Fzt. Zeynep DUZ (Yüksek Lisan Öğrencisi/ Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı)

Çalışmaya Katılma Onayı

Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyor ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Araştırmacı, saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

Gönüllü Adı Soyadı:		*Tarih ve İmza:*
Telefon:		

Vesi (var ise) Adı Soyadı:		*Tarih ve İmza:*
Telefon:		

Araştırmacı Adı Soyadı:	Tuba ÖZGÖÇER	*Tarih ve İmza:*
Adres ve Telefon:	Harran Ünv. Tıp Fak. Fizyoloji Anabilim Dalı 0543 370 18 79	

T.C
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞ FORMU

Referans No	10829071
Yazar Adı / Soyadı	ZEYNEP DUZ
Orcid	0009-0009-0660-2436
T.C.Kimlik No	53410644838
Telefon	5467380357
E-Posta	zeynep_duz63@hotmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	Reformer Pilatesin Sağlıklı Kadınlarda Biyolojik Stres ve Serotonin Düzeyleri Üzerindeki Etkileri
Tezin Tercümesi	The Effects of Reformer Pilates on Biological Stress and Serotonin Levels in Healthy Women
Konu	Fizyoloji = Physiology
Üniversite	HARRAN ÜNİVERSİTESİ
Enstitü / Hastane	SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Ana Bilim Dalı	FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI
Bilim Dalı	Fizyoloji (Tıp) Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2026
Sayfa	79
Tez Danışmanları	DOÇ. DR. TUBA ÖZGÖÇER
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	Reformer Pilates, Egzersiz, Seratonin, Kortizol, Kalp hızı değişkenlikleri, Psikolojik ölçekler

28.09.2026

İmza:.....